

**ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA LA GESTIÓN OPERATIVA DE LOS
PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA ENSAMBLES Y TERMINADOS
MANUALES S.A.S – ENTER+, A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DEL ESTUDIO DEL
TRABAJO**

DIANA MARCELA TRUJILLO MARÍN

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2015**

**ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA LA GESTIÓN OPERATIVA DE LOS
PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA ENSAMBLES Y TERMINADOS
MANUALES S.A.S – ENTER+, A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DEL ESTUDIO DEL
TRABAJO**

DIANA MARCELA TRUJILLO MARÍN

Pasantía Comunitaria para optar por el título de Ingeniera Industrial

**Director
GIOVANNI DE JESÚS ARIAS CASTRO
Mg. Ingeniería Industrial**

**Asesor Empresarial
ÁLVARO JOSÉ BONILLA
Administrador de Empresas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2015**

Nota de aceptación:

**Aprobado por el Comité de Grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad
Autónoma de Occidente para optar
al título de Ingeniero Industrial.**

JOSE HARVEY JARAMILLO

Jurado

Santiago de Cali, 16 de Marzo de 2015.

A Dios, por haberme guiado a lo largo de mi carrera.

En memoria a mi abuela Nora, quien fue un ejemplo de vida y perseverancia.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional y confianza.

Y a mi mejor amigo por su amor, compañía y apoyo en todo momento.

DIANA.

AGRADECIMIENTOS

La autora ofrece agradecimientos a:

Al señor Ricardo Llanos, Gerente de la empresa; Milena Sanabria, Supervisora de Producción y a todo el personal operativo de Ensamblados y Terminados S.A.S Enter+, por su valiosa colaboración para el desarrollo de este proyecto.

A mi asesor empresarial de la Fundación Carvajal, Álvaro José Bonilla y a todos los integrantes de Negocios Inclusivos por su tiempo y disposición.

A mí director de proyecto Giovanni de Jesús Arias por su valiosa colaboración en los momentos difíciles y dedicación.

Y a todos los docentes que participaron en mi formación profesional, por sus orientaciones y enseñanzas.

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	16
RESUMEN	18
INTRODUCCIÓN	19
1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	20
1.1 CONTEXTUALIZACIÓN	20
1.2 PROBLEMA	21
2. JUSTIFICACIÓN	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
3.3 ALCANCE	25
4. MARCO TEÓRICO	26
4.1 ESTUDIO DEL TRABAJO	26
4.1.1 Estudio de métodos	28
4.1.1.1 Técnicas de registro	28
4.1.2 Medición del trabajo	32
4.1.2.1 Técnicas de medición del trabajo	33
4.1.2.1.1 Estudio de tiempos	34

4.1.2.1.1.1 Definición de Suplementos	35
4.1.2.1.1.2 ciclos del estudio	35
5. GESTIÓN EMPRESARIAL BASADO EN PROCESOS	36
5.1 NORMALIZACIÓN MACROPROCESO DE GESTION OPERATIVA	41
5.1.1 Proceso de gestión de recepción	41
5.1.2 Proceso de gestión de producción	42
5.1.3 Proceso de gestión de despacho	44
6. NORMALIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LAS LÍNEAS DE SOBRES Y CAJAS	49
6.1 CAJAS PARA ARCHIVO No. 12 – 200	49
6.1.1 Descripción del producto	49
6.1.2 Estudio de métodos	52
6.1.3 Estudio de tiempos	69
6.2 CAJAS KIT PINTURA PARA DEDOS	74
6.2.1 Descripción del producto	74
6.2.2 Estudio de métodos	76
6.2.3 Estudio de tiempo	84
6.3 SOBRES GOLD F6 GIGANTE	86
6.3.1 Descripción del producto	87
6.3.2 Estudio de métodos	89
6.3.2 Estudio de tiempos	101
7. ANÁLISIS DE CAPACIDAD	104

7.1 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	104
7.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	108
8. INDICADORES DE GESTIÓN	111
8.1 INDICADORES DE CALIDAD	111
8.2 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	113
8.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO	115
8.4 INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS	115
9. CONCLUSIONES	117
10. RECOMENDACIONES	118
BIBLIOGRAFÍA	119
ANEXOS	123

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estrategia negocios inclusivos (N.I).	20
Figura 2. Avances del proceso.	25
Figura 3. Componentes del tiempo de trabajo.	27
Figura 4. Símbolos del estudio de métodos.	30
Figura 5. Técnicas de medición del trabajo.	33
Figura 6. Propuesta mapa de procesos.	37
Figura 7. Propuesta de rganigrama.	41
Figura 8. Ficha técnica Cajas para archivo inactivo No. 12 – 200.	50
Figura 9. Especificaciones contenido del producto terminado y modo de almacenamiento.	50
Figura 10. Operario armando empaque secundario	51
Figura 11. Operaria terminando el empacado primario.	51
Figura 12. Información de costos Caja para archivo No. 12 – 200.	52
Figura 13. Máquina selladora grande.	53
Figura 14. Descargue de material entrante.	54
Figura 15. Paca de material entrante por 20 unidades.	54
Figura 16. Operario retirando material de la carga para llevarla a la primera mesa de trabajo.	54
Figura 17. Operaria plegando alas de Caja para archivo No. 12 – 200.	55
Figura 18. Operaria insertando Caja No. 12 – 200 en bolsa plástica individual.	55
Figura 19. Operaria guardando elementos en bolsa plástica.	55
Figura 20. Operaria sellando bolsa plástica.	56

Figura 21. Operario ejecutando la operación de embalaje secundario.	56
Figura 22. Método actual – Distribución área de trabajo actual.	58
Figura 23. Propuesta distribución centro de trabajo: empackado individual de Cajas para archivo No. 12 – 200.	60
Figura 24. Vistas en 3D de la figura 12.	60
Figura 25. Propuesta Distribución centro de trabajo en L.	62
Figura 26. Elementos o insumos Caja para archivo No. 12 – 200.	66
Figura 27. Sistema de suplementos por descanso.	73
Figura 28. Ficha técnica Pintura para dedos marca Norma.	75
Figura 29. Especificaciones de empaque y costos Pintura para dedos marca Norma.	76
Figura 30. Caja kit con nombre de producto correcto.	77
Figura 31. Caja kit con nombre de producto equivocado.	77
Figura 32. Carga entrante de kits.	78
Figura 33. Operaria armando Caja kit nueva.	78
Figura 34. Operaria surtiendo puesto de trabajo.	79
Figura 35. Operaria fijando sticker en pintura.	79
Figura 36. Distribución actual mesas de trabajo Pintura para dedos.	81
Figura 37. Propuesta distribución mesas de trabajo Pintura para dedos.	82
Figura 38. Ficha técnica Sobres gold F6 gigantes.	87
Figura 39. Especificaciones costos sobre.	88
Figura 40. Especificaciones proceso de producción y empackado.	89
Figura 41. Partes de un sobre troquelado.	90
Figura 42. Material entrante de sobres.	91
Figura 43. Prueba de calidad a Sobres gold F6 gigante.	91

Figura 44. Experta en plegado de sobres.	91
Figura 45. Pegado de sobres.	92
Figura 46. Empaque primario Sobres gold F6 gigante.	92
Figura 47. Operario guardando sobres en empaque primario.	92
Figura 48. Fundas de cartón (empaque primario) dentro de caja corrugada (empaque secundario).	93
Figura 49. Cajas corrugadas (empaques secundarios) en estiba.	93
Figura 50. Escuadra de madera para plegar sobres.	96
Figura 51. Varillas para plegado de sobres.	97
Figura 52. Bosquejo de placa para plegar sobres.	97
Figura 53. Instalación adecuada de la placa para plegar sobres.	98
Figura 54. Ingreso de hoja troquelada a placa.	98
Figura 55. Plegado de sobres con placa uniforme de acero.	99
Figura 56. Distribución en planta sugerida. Ver Anexo G.	104
Figura 57. Carga material entrante Caja para archivo No. 12 – 200.	106
Figura 58. Cajas de producto terminado Cajas para archivo No. 12 – 200 en estiba.	106
Figura 59. Empresa con exceso de material entrante, en proceso y terminado.	107

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Caracterización gestión de compras y recepción de material.	42
Cuadro 2. Caracterización Gestión de producción.	43
Cuadro 3. Caracterización Gestión de despacho.	44
Cuadro 4. Procedimiento gestión de compras y recepción de material.	46
Cuadro 5. Procedimiento gestión de la producción.	47
Cuadro 6. Procedimientos gestión de despacho de pedidos.	48
Cuadro 7. Ciclos recomendados General Electric Company.	71
Cuadro 8. Muestreo preliminar Caja para Archivo no. 12 – 200 para determinar numero óptimo de observaciones.	72
Cuadro 9. Suplementos estudio de tiempos.	73
Cuadro 10. . Muestreo preliminar Pintura para dedos.	85
Cuadro 11. Suplementos Pintura para dedos.	86
Cuadro 12. Cuadro resumen economía de movimientos.	100
Cuadro 13. Muestreo preliminar Sobres Gold G6 gigante.	102
Cuadro 14. Calculo de suplementos para Sobres.	102
Cuadro 15. Tiempo estándar Sobres Gold F6 gigante.	103
Cuadro 16. Calculo capacidad de almacenamiento Enter+.	105
Cuadro 17. Tiempo estándar operaciones seleccionadas.	108

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Diagrama de bloques Cajas para Archivo No. 12 – 200.	53
Diagrama 2. Diagrama de flujo de proceso Caja para archivo No. 12 – 200.	57
Diagrama 3. Cursograma sinóptico Caja para Archivo No. 12 – 200.	63
Diagrama 4. Diagrama bimanual de la operación “Doblado de alas” del producto Caja No. 12 – 200.	64
Diagrama 5. Diagrama bimanual de la operación “Embolsado” del producto Caja No. 12 – 200.	65
Diagrama 6. Diagrama bimanual de la operación “Guardar elementos” del producto Caja para archivo No. 12 – 200.	66
Diagrama 7. Diagrama bimanual de la operación “Sellado” del producto Caja para archivo No. 12 – 200.	67
Diagrama 8. Diagrama bimanual de la operación “Empacado o embalaje” del producto Caja para archivo No. 12 – 200.	68
Diagrama 9. Diagrama de bloques proceso de re-empaque Cajas kit de pintura para dedos marca Norma.	77
Diagrama 10. Diagrama flujo de proceso Pintura para dedos.	80
Diagrama 11. Diagrama de bloques método inicial Sobres Gold F6 gigante	89
Diagrama 12. Diagrama de bloques método mejorado Sobres Gold F6 gigante.	90
Diagrama 13. Cursograma sinóptico de la operación de terminado de Sobres Gold F6 gigante.	93
Diagrama 14. Diagrama de flujo de proceso de terminado de sobres.	94
Diagrama 15. Diagrama bimanual operación de plegado de sobres actual.	95

Diagrama 16. Diagrama bimanual operación de plegado método mejorado hipotético. 100

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Ficha Técnica Cajas Para Archivo No. 12.	123
Anexo B. Estudio De Tiempos Cajas Para Archivo No. 12 – 200.	125
Anexo C. Ficha Técnica Kits Pintura Para Dedos.	132
Anexo D. Estudio De Tiempos Cajas Kits Pintura Para Dedos.	134
Anexo E. Ficha Técnica Sobres Gold F6 Gigantes.	135
Anexo F. Estudio De Tiempo Sobres Gold F6 Gigante.	137
Anexo G. Distribución En Planta Sugerida.	138
Anexo H. Formato Registro De Control De Producción Diario Propuesto.	139

GLOSARIO

NORMALIZACIÓN: la ISO define a la Normalización como: “El proceso de formular y aplicar reglas con el propósito de realizar en orden una actividad específica para el beneficio y con la obtención de una economía en conjunto óptimo teniendo en cuenta las características funcionales y los requisitos de seguridad”¹.

ESTANDARIZACIÓN: “el término estandarización se refiere a la formulación e implementación de guías o reglas con el fin de ser aplicadas común y repetitivamente para alcanzar orden y uniformidad en un procedimiento. Al implementar estas instrucciones los empleados pueden alcanzar un incremento en la productividad, mejorar la calidad y gozar de un ambiente de trabajo mucho más seguro”².

FICHAS TÉCNICAS: INCONTEC define la ficha técnica como: “un documento, en forma de sumario, que contiene la descripción de las características técnicas de un objeto, material, producto o bien de manera detallada, a partir de lo establecido en las normas técnicas colombianas, reglamentos técnicos, especificaciones de empresa o en otras normas aplicables al producto.

Los contenidos varían dependiendo del producto, servicio o entidad descrita, pero en general, contiene datos como el nombre, las características físicas, el modo de uso o elaboración, las propiedades distintivas, los métodos de ensayo y las especificaciones técnicas.

La ficha técnica tiene una redacción especial para garantizar la satisfacción del consumidor, sobre todo en los casos donde es necesario hacer advertencias sobre el correcto uso del producto debido a sus condiciones especiales, o componentes,

¹ DAVILA VELEZ, Jimmy Gilberto. Material curso virtual: Gestión de la Calidad. Universidad Autónoma de Occidente. 2013. 3 p.

² ALDANA BENÍTE, Juan David., CLAVIJO, Juan Fernando. Estandarización de los procesos básicos requeridos para el Programa de Salud Ocupacional en la Universidad ICESI. Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial. Cali, 2011. Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería. 195 p.

ya que su incorrecta utilización puede resultar en daños personales o materiales o responsabilidades civiles o penales”³.

POBLACIÓN O GRUPOS VULNERABLES: son aquellos grupos o comunidades que por circunstancias de pobreza, origen étnico, estado de salud, edad, género o discapacidad, se encuentran en una situación de mayor indefensión, para hacer frente a los problemas que plantea la vida y no cuentan con los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas⁴.

³ Fichas técnicas de producto [en línea].Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas INCONTEC Internacional, 2014 [consultado 22 de Abril de 2014]. Artículo disponible en: <http://www.icontec.org/index.php/es/easyblog/entry/fichas-tecnicas-de-producto>

⁴ Fiscalía especializada en atención a grupos sensibles y vulnerables [en línea].Procuraduría General de Justicia. Gobierno de México [consultado Abril de 2014]. Concepto disponible en: <http://www.pgje.chiapas.gob.mx/gsyv/conceptos.aspx>

RESUMEN

El presente trabajo constituye el informe final de una pasantía comunitaria en ingeniería industrial, la cual tuvo como objetivo proponer alternativas de mejora en la gestión operativa del reciente emprendimiento Ensamblados y Terminados Manuales S.A.S Enter+ ubicada en Menga, Yumbo. Para el desarrollo del proyecto, se utilizó la técnica del estudio del trabajo para estandarizar los métodos y tiempos de producción de las líneas de sobres y cajas.

El proyecto se formuló y se ejecutó en cinco (5) etapas: primero, se definieron los lineamientos del Proyecto, como son el problema a resolver, los objetivos, el alcance, marco teórico y fuentes de información; segundo, se recopiló información esencial para realizar un diagnóstico general de la empresa; tercero, se desarrolló el proceso de normalización de la gestión operativa (documentación de macroprocesos) y de los procesos productivos de las líneas de sobres y cajas (estudio del trabajo); cuarto, se elaboró un análisis de capacidad de producción y de almacenamiento, para evitar que la empresa se sobrecargue de trabajo como se detallará más adelante y finalmente, se generaron propuestas de mejora y se sugirieron unos indicadores de gestión para realizar seguimiento en la gestión operativa de la empresa.

Palabras claves: estudio del trabajo, control de producción, macroproceso operativo.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo muestra diferentes alternativas de mejora para contribuir al proceso de iniciación y organización de la gestión operativa de la empresa Ensamblados y Terminados Manuales S.A.S - ENTER+ -, a través de la técnica del estudio del trabajo, la estandarización y normalización en los procesos productivos de las líneas de sobres y cajas.

Los cuatro primeros capítulos hacen referencia a los lineamientos del proyecto, es decir, la formulación del problema, objetivos, justificación, alcance y marco teórico.

A partir del quinto capítulo, se inicia el desarrollo del proyecto con un diagnóstico general de la gestión empresarial, en donde se encontró que al tratarse de una empresa completamente nueva, no contaba con procesos bien estructurados y documentados, pues al iniciar el proyecto de grado, la empresa sólo llevaba un mes de funcionamiento, por lo tanto todas las actividades se realizan de forma empírica por el Gerente, quien cuenta con una vasta experiencia en el campo de productos gráficos. Por lo anterior, el diagnóstico pasó rápidamente a ser una normalización propuesta por el propio estudiante. A continuación se realizó un diagnóstico del macroproceso operativo, a través de la observación y de entrevistas al Gerente, Supervisora y operarias, para dejar documentado los procesos a la empresa y sirva de consulta y por otro lado, para entender la gestión de producción llevada por la empresa e iniciar el estudio de trabajo.

En el capítulo seis se realiza la estandarización de los procesos a partir de la técnica del estudio del trabajo por cada referencia que la empresa fabricó hasta el mes de Junio de 2014, en donde a cada producto se le realizó un diagnóstico, su debida propuesta de mejora según las necesidades observadas y la información obtenida en el estudio de tiempos, aportó al desarrollo de las respectivas fichas técnicas.

En el capítulo siete, se realiza un análisis de capacidad de producción y de almacenamiento, dadas las condiciones de sobrecarga de la empresa y en el capítulo ocho se proponen unos indicadores de gestión para aportar al control interno de la empresa. Finalmente se presentan las debidas conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

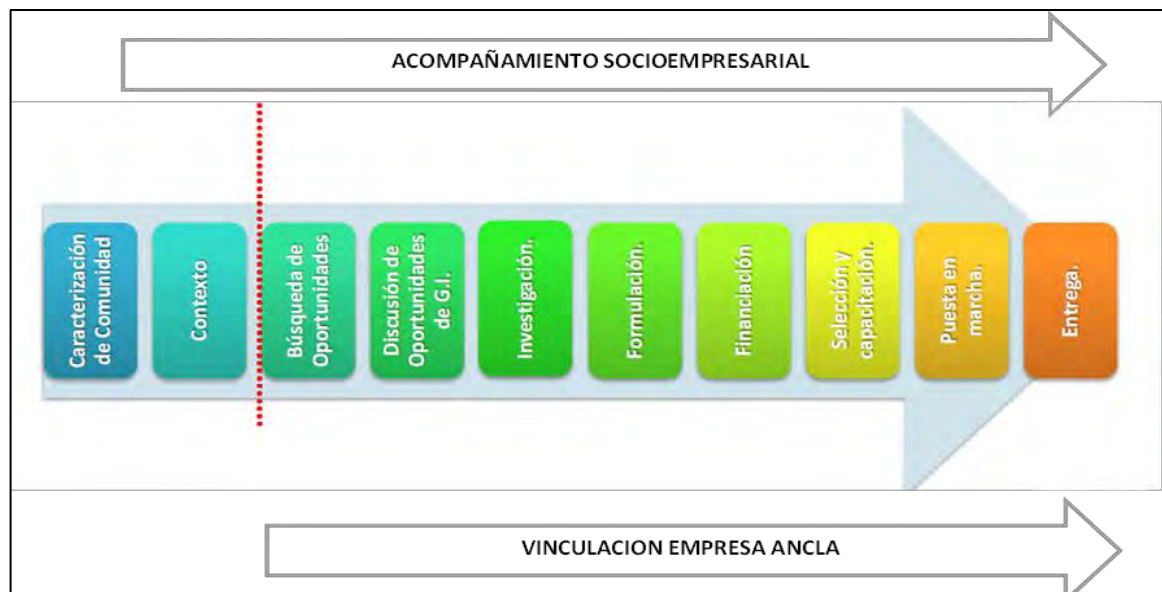
1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Ensamblados y Terminados Manuales S.A.S nace de un proyecto desarrollado por la Fundación Carvajal a través de la línea de Generación de Ingresos y éste por medio de la estrategia de Negocios Inclusivos con apoyo de la Fundación Bancolombia, en donde se busca crear oportunidades de mejora de ingresos para familias de población vulnerable, a través de la terminación manual de productos gráficos y teniendo como cliente ancla a Carvajal Educación.

Este anteproyecto de grado hace parte de la línea de Negocios Inclusivos, por lo tanto se explica a continuación en que consiste su estrategia de trabajo, basándose en la siguiente figura:

Figura 1. Estrategia Negocios Inclusivos (N.I).



Fuente. ECHAVARRÍA, Antonio J. Informe de avance de proyecto: ensamble, acabados y terminados de productos gráficos [diapositivas]. Fundación Carvajal en convenio con Fundación Bancolombia. Febrero 18 de 2014. 33 diapositivas.

Negocios inclusivos está en una constante búsqueda de oportunidades, en donde se puedan desarrollar proyectos productivos que beneficien de forma directa a las personas de poblaciones vulnerables. Una vez se tenga identificado una oportunidad (necesidad), se procede a la investigación y de allí a la formulación del proyecto productivo y negociación con el cliente ancla (empresa o persona que requiere satisfacer una necesidad) para justificar la creación y sostenimiento de la microempresa. Seguidamente se pasa al financiamiento del proyecto como tal y finalmente se pasa a la búsqueda y selección del personal, es decir, se pasa a la búsqueda de los futuros operarios, pero estos a la vez serán los mismos dueños del nuevo emprendimiento.

Se debe mencionar que la Fundación Carvajal no es dueño de ningún proyecto productivo o microempresa que se establezca, la fundación se basa en el modelo de atención integral de formación y acompañamiento; en otras palabras, Negocios Inclusivos (N.I) además de buscar la oportunidad y formular el proyecto como tal, también lidera el proceso de constitución legal de la nueva microempresa, pero los representantes legales de ésta son las personas de la población vulnerable, pues estos son sus dueños (este es el fin de N.I, la creación de nuevos emprendimientos). Sin embargo, aunque las personas de la población vulnerable sean los dueños de la microempresa estarán en un principio con el papel de operarios y estarán aprendiendo del proceso de administración, estando como espectadores y participando activamente con voz y voto en las asambleas que se tengan, pues la empresa está bajo el perfil de sociedad. Las personas que harán parte del cuerpo administrativo serán profesionales que N.I contrata por un lapso de 5 años para convertir el proyecto en un organismo eficiente con un crecimiento en tamaño, estructura y ambiciones; una vez la empresa esté en este nivel, N.I hace la entrega de la empresa a los trabajadores, es decir que las personas contratadas por N.I que administraban la empresa se retira y los legítimos dueños pasan a tener el control de la gerencia, no obstante ellos siguen siendo los trabajadores (operarios) de la empresa.

Si bien, aunque N.I ya no esté en contacto directo con la administración de la empresa, este continúa con un seguimiento y apoyo para con los dueños con la gestión de la empresa.

1.2 PROBLEMA

Ya que la empresa es nueva y pretende darse a conocer ante el mercado por su calidad de trabajo y precios competitivos, se busca que la empresa sea eficiente desde sus comienzos, surgiendo así la necesidad por parte del Gerente de la empresa, Ricardo Llanos de crear unos mecanismos que contribuyan a ese objetivo, se plantea entonces el desarrollo de unas fichas técnicas para poder

optimizar y regular las actividades de control de las diferentes referencias de los productos que la empresa manejara durante los meses de Abril y Junio de 2014. Además de las fichas técnicas, se solicita al estudiante documentar los macroprocesos operativos, para que los operarios de la empresa que son los mismos dueños, tengan una buena coordinación de las actividades del día a día de la empresa y exista un buen flujo de comunicación al tener sus funciones y tareas claras.

Por otro lado, como la empresa no ha iniciado producción de pedidos, sus operarios aún no han puesto en práctica los conocimientos adquiridos en las capacitaciones impartidas por la Fundación Carvajal, por lo tanto ellos aún se encuentran en un etapa de aprendizaje, pues no cuentan con la suficiente experiencia y rapidez de respuesta a las exigencias de la demanda, por lo anterior, surge la necesidad de calcular la capacidad de producción de este nuevo emprendimiento y con ello, la necesidad de tener control de la productividad diaria por lo tanto se prevé la necesidad de proponer unos indicadores que le permitan a la empresa evaluar su mejoramiento o situación.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto contendrá un gran valor práctico-informativo pues con este se podrá tener un conocimiento completo del proceso de producción de cada una de las referencias que se maquilarán durante Abril hasta Junio de 2014, permitiendo así tener un control de estos y además, se podrá proporcionar al personal, una visión integral de su empresa al mostrarles los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina y la importancia que hay en la coordinación de las áreas de trabajo, todo esto da como consecuencia una oportunidad para medir el desempeño de los empleados y lograr medir la eficiencia de la empresa, desde sus comienzos; asimismo, se está llevando a la empresa a incorporar una filosofía de mejoramiento continuo (Kaizen), al empezar a aplicar un enfoque basado en procesos, cabe aclarar que esto solo se dará con el tiempo, con la madurez que vaya adquiriendo la empresa.

Resulta oportuno mencionar que los documentos que se generaran estarán en constante modificación, dado que la información variará y no será algo fijo pero si será el inicio y un significativo aporte para la empresa, debido a que las personas que componen la empresa están en una curva de aprendizaje y a medida que pase el tiempo, el desempeño de estos mejoren y en consecuencia los documentos que se entregaran deberán ser actualizados.

Este proyecto también aportará a la consecución del objetivo de la línea de Negocios Inclusivos de la Fundación Carvajal, al ayudar en la generación de ingresos de 8 familias vulnerables, mejorando la calidad de vida de estas personas, con la aplicación de las herramientas ingenieriles en su empresa.

La Universidad Autónoma de Occidente, también se verá beneficiada con el buen desarrollo del presente proyecto, pues de la calidad de este dependerá que siga en pie el convenio entre la UAO y la Fundación Carvajal y que este último continúe motivándose en solicitar más estudiantes, sobre todo Ingenieros para el desarrollo de sus proyectos. Finalmente, el estudiante tendrá la oportunidad no sólo de poner en práctica los conocimientos adquiridos en su formación como Ingeniero, sino que la experiencia que representa el proyecto le permitirá incursionar en temas nuevos que le abrirán caminos en el campo laboral y además tendrá la oportunidad de demostrar sus capacidades como profesional.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer alternativas de mejora en la Gestión Operativa de los procesos productivos de la empresa Ensamblados y Terminados Manuales S.A.S – ENTER+, a través de la técnica del estudio del trabajo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el proceso productivo de la empresa para establecer alternativas de mejora en las líneas de producción (sobres y cajas) de la organización.
- Estandarizar la gestión operativa y los procesos de producción de las líneas de sobres y cajas con el fin de mantener controles internos que permitan una mejor gestión y desempeño del personal.
- Diseñar indicadores de gestión que faciliten el seguimiento y control de las actividades del área de producción.

3.3 ALCANCE

Como se observa en la figura 2, el proceso de formación de la microempresa está en la etapa de “puesta en marcha del negocio”, esto hace referencia al montaje físico de las instalaciones donde operará: adecuación bodega, organización del área de producción, almacenamiento, oficina y comedor; por lo tanto la empresa no ha iniciado operaciones, está en ceros, por ende el proyecto de grado como tal no ha avanzado mucho en el desarrollo de los objetivos que se plantearon anteriormente.

Ante la situación anterior y ante la restricción de que el proyecto con la Fundación Carvajal durará hasta el mes de Junio, mes en que se debe dar informe final, se plantea entonces que el desarrollo de la estandarización será solamente para los productos que la empresa llegue a manufacturar entre los meses de Abril y Junio de 2014.

Figura 2. Avances del proceso.



Fuente. ECHAVARRÍA, Antonio J. Informe de avance de proyecto: ensamble, acabados y terminados de productos gráficos [diapositivas]. Fundación Carvajal en convenio con Fundación Bancolombia. Febrero 18 de 2014. p. 7

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ESTUDIO DEL TRABAJO

“Consiste en analizar la forma cómo se hacen las operaciones de un proceso y determinar los ajustes requeridos para eliminar el trabajo innecesario o el mal uso de los recursos. También sirve para determinar el tiempo adecuado para el desarrollo de las operaciones con el propósito de mejorar la productividad”⁵.

“El estudio del trabajo se divide en dos fases: el estudio de métodos y la medición del trabajo. La primera se relaciona con la reducción del contenido del trabajo de una tarea u operación, y la segunda se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado a dicho trabajo, y con la consecución de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos”⁶.

“El tiempo utilizado en la aplicación de una operación está integrado por el contenido básico del trabajo y por el tiempo total improductivo. El primero corresponde al tiempo que se utiliza en fabricar un producto o realizar una operación de manera perfecta sin pérdida de tiempo. Sin embargo, en la práctica esto no es posible porque las operaciones dependen de variables que no pueden ser controladas en su totalidad. “El contenido básico del trabajo es el tiempo mínimo irreducible que se necesita teóricamente para obtener una unidad de producción”⁷.

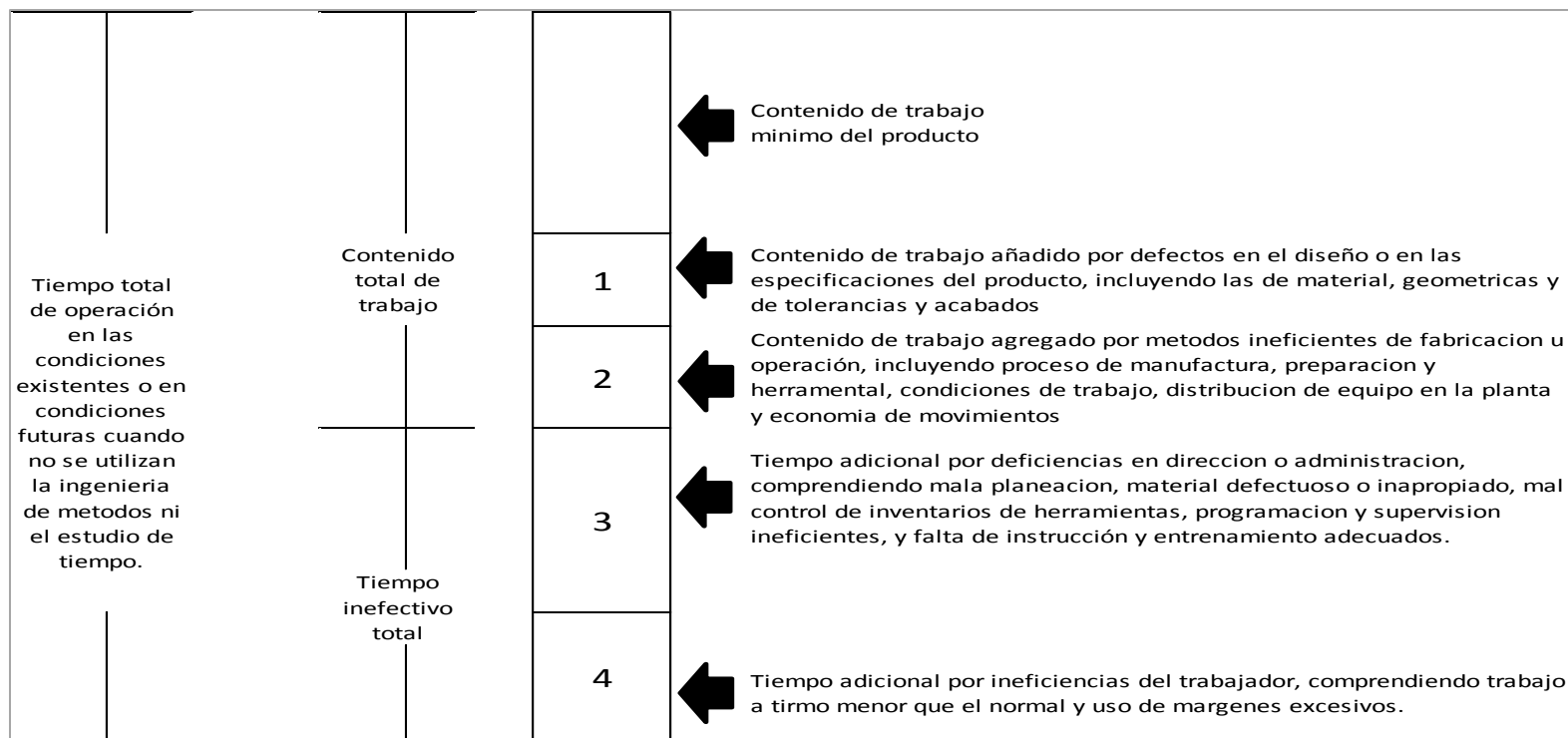
A continuación en la figura 3, se ilustra los componentes del tiempo de trabajo:

⁵ ARARAT ARRECHEA, A. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de Makila Cta., para mejorar la productividad de la empresa. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Cali: Universidad Autonoma de Occidente. Facultad de Ingenieria. Departamento de Operaciones y Sistemas, 2010, 123 p.

⁶ IDARRAGA GUZMAN, M. Medición de la ejecución de las actividades operacionales de los trabajadores en el área de acabados de la empresa "Integrando Ltda." mediante el muestreo del trabajo. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniera Industrial. 2013. 144 p.

⁷ Introducción al estudio del trabajo. Organización Internacional del Trabajo (OIT). citado por: ARARAT ARRECHEA, Alejandra., p 25.

Figura 3. Componentes del tiempo de trabajo.



Fuente. NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial: Estudio de tiempos y movimientos. 2a ed. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A., 1980, 680 p.

“Existe un procedimiento básico consistente en ocho etapas fundamentales, a fin de aplicar en forma completa el estudio del trabajo:

- Seleccionar el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- Registrar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma fácil de interpretar.
- Examinar los hechos registrados en forma crítica, preguntándose si se justifica lo que se hace.
- Establecer el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y empleando las diversas técnicas de gestión.
- Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
- Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- Implantar el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos”⁸.

4.1.1 Estudio de métodos. “El estudio de métodos es una técnica que permite aumentar la productividad en las organizaciones mediante el análisis de puestos de trabajo o líneas de producción, con el fin de obtener la mejor disposición de lugares de trabajo, mejor diseño de equipos, mejores condiciones de trabajo y reducción de fatiga”⁹.

4.1.1.1 Técnicas de registro. “La forma corriente de registrar los datos consiste en anotarlos por escrito, pero se vuelve muy difícil describir el proceso en forma detallada cuando cada actividad del proceso se realiza en forma rápida. Por tanto para facilitar la toma de datos en forma precisa y estandarizada, se idearon una

⁸ IDARRAGA GUZMAN, Mario. Op. cit., p. 32.

⁹ GALLEGO, J., & CORREA, D. *Productividad e ingeniería de Metodos*. Medellín: Asociacion de ingenieros industriales de Universidad de Antioquia. 1989, p. 3. citado en: MUÑOZ BASTIDAS, J. E. *Diseño de propuesta de mejoramiento en la línea de productos cubiertos con chocolate a través del analisis de operaciones en la empresa Colombina del Cauca S.A.* Cali: Universidad Autónoma de Occidente. 2009. 75 p.

serie de técnicas de anotación. De estas las más corrientes son los gráficos y diagramas.

Los gráficos utilizados se pueden categorizar en dos tipos. La primera categoría hace referencia a aquellos que sirven para consignar una sucesión de hechos en el orden en que ocurren pero sin reproducirlos a escala. Algunos de ellos son:

- Cursograma sinóptico del proceso.
- Cursograma analítico del operario.
- Cursograma analítico del material.
- Diagrama bimanual.
- Cursograma administrativo.
- Cursograma analítico del equipo o maquinaria.

Los gráficos que pertenecen a la segunda categoría son aquellos que registran los sucesos en su orden de aparición pero indicando su escala de tiempo:

- Diagramas de actividades múltiples.
- Simograma¹⁰.

Existen otras técnicas que son los diagramas para indicar movimiento:


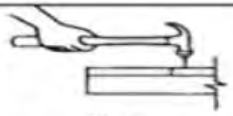
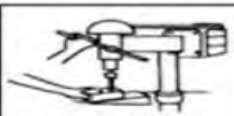














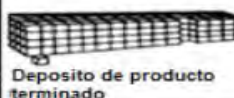

- Diagrama de recorrido o de circuito.
- Diagrama de hilos.
- Ciclograma.
- Cronociclograma
- Gráfico de trayectoria¹¹.

En la figura 4, se muestran los símbolos empleados en estas herramientas:

¹⁰ Diagrama de movimientos simultáneos.

¹¹ IDARRAGA GUZMAN, M. Op. cit., p. 35.

Figura 4. Símbolos del estudio de métodos.

ACTIVIDAD	EJEMPLO			EXPLICACION
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar	indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento	Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación	Indica demora en el desarrollo de los hechos, por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
ALMACENAMIENTO 	 Almacenamiento a granel	 Deposito de producto terminado	 Archivo	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Fuente. ARARAT ARRECHEA, A. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de Makila Cta., para mejorar la productividad de la empresa. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Operaciones y Sistemas, 2010. p. 28.

Las herramientas que se pretenden usar en este proyecto son: Cursograma sinóptico de proceso, diagrama bimanual y diagramas de proceso, además de los diferentes formatos para el registro de tiempos.

- **Cursograma sinóptico de proceso:** “El cursograma sinóptico del proceso es la representación gráfica de los puntos en que se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (no incluye demoras, transportes y almacenamiento). Así mismo, comprende la información que se estima como pertinente para un análisis preliminar, como por ejemplo: tiempo requerido y situación.

Su utilización como fue levemente descrita anteriormente se da en la ejecución de un análisis preliminar, donde se hace necesario ver de una sola pasada la totalidad del proceso, antes de iniciar un estudio detallado. Utiliza únicamente los símbolos de operación y de inspección.

Luego que se traza el diagrama general de un proceso (cursograma sinóptico), se puede aumentar el grado de detalle, para esto se recurre al cursograma analítico”¹².

- **Cursograma analítico:** “Es la representación gráfica del orden de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes que tienen lugar durante un proceso o procedimiento, y comprende la información considerada adecuada para el análisis, como por ejemplo: tiempo requerido y distancia recorrida.

Al realizar un cursograma analítico se pueden presentar tres (3) variantes, es decir que el cursograma analítico describa el orden de los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponde enfocado a Operario/ Material/ Equipo”¹³.

- **Diagrama de recorrido:** “Complementa la información consignada en el diagrama analítico; este consiste en un plano (que puede ser o no a escala), de la planta o sección donde se desarrolla el proceso objeto del estudio. En este

¹² Técnicas para registrar los hechos (Información referente al método) [en línea]. Santiago de Cali: Ingeniería Industrial Online, [consultado 17 de Marzo de 2014]. Disponible en internet en: www.ingenierosindustriales.jimdo.com.

¹³ Ibíd., Ingenierosindustriales.jimdo.com

diagrama se registran todos los diferentes movimientos del material, indicando con su respectivo símbolo y numeración cada una de las diferentes actividades, y el lugar donde estas se ejecutan.

El diagrama de recorrido permite visualizar los transportes, los avances y el retroceso de las unidades, los "cuellos de botella", los sitios de mayor concentración, etc., a fin de analizar el trabajo para ver que se puede optimizar (eliminar, combinar, reordenar, simplificar)"¹⁴.

- **Diagrama bimanual:** "Conocido como el diagrama mano derecha, mano izquierda; muestra los movimientos realizados por ambas manos, facilitando precisión en el análisis de las operaciones especificando con cual mano se realizó"¹⁵.

4.1.2 Medición del trabajo. "Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte el trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

El tiempo total de fabricación de un producto puede aumentar debido a un diseño erróneo del modelo productivo o mal funcionamiento del proceso. También se debe a tiempos improductivos añadidos en el curso de la producción, o a la actuación de los operarios. Todos estos factores tienden a reducir la productividad de la empresa., por tanto mediante la medición del trabajo es importante encontrar fallas de la misma dirección y de los trabajadores para corregir o mejorar.

La medición del trabajo es útil para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo. La medición del trabajo además de revelar dicho tiempo, también sirve para fijar o estandarizar tiempos para la ejecución del trabajo que posteriormente servirán para ejercer un control de los tiempos de la producción"¹⁶.

"La medición del trabajo debe hacerse de manera posterior al estudio de métodos y se puede hacer mediante diferentes técnicas, aplicando las siguientes etapas:

¹⁴ Ibíd.

¹⁵ ARARAT ARRECHEA, Alejandra. Op. cit., p 29.

¹⁶ Ibíd., p. 36.

Cuando mencionábamos que el término Medición del Trabajo no era equivalente al término Estudio de Tiempos, nos referíamos a que el Estudio de Tiempos es tan solo una de las técnicas contenidas en el conjunto "Medición". Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son:

- Muestreo del Trabajo
- Estimación Estructurada
- Estudio de Tiempos
- Normas de Tiempo Predeterminadas
- Datos Tipo”¹⁸

Para el desarrollo del proyecto, se utilizó la técnica de Estudio de tiempos.

4.1.2.1.1 Estudio de tiempos. “El procedimiento de un estudio de tiempos consiste en cronometrar una muestra de la actividad de un empleado y utilizarla para fijar un estándar. Una persona entrenada y con experiencia puede establecer un estándar siguiendo los ocho pasos que se detallan a continuación:

- a) Definir la tarea a estudiar (después de aplicar los métodos de análisis).
- b) Dividir la tarea en elementos precisos (partes de la tarea que no suelen durar ms de unos pocos segundos).
- c) Decidir cuantas veces se va a medir la tarea (el número de ciclos o muestras que se necesitan).
- d) Cronometrar y registrar los tiempos elementales y el índice de eficacia.
- e) Calcular el tiempo medio de ciclo observado. El tiempo medio de ciclo observado es la media aritmética de los tiempos de cada elemento medido, y se ajusta eliminando los valores de cada elemento que se alejan de los normales:

$$\begin{aligned} & \textit{Tiempo medio observado} \\ &= (\textit{Suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento}) \\ & \quad / (\textit{Numero de ciclos observados}) \end{aligned}$$

- f) Determinar el índice de eficacia y calcular el tiempo normal para cada elemento

$$\begin{aligned} & \textit{Tiempo normal} \\ &= (\textit{Tiempo medio de ciclo observado}) \\ & \quad \times (\textit{factor del índice de eficacia}) \end{aligned}$$

¹⁸ Estudio de Tiempos [en línea]. Santiago de Cali: Ingeniería Industrial Online, [consultado el 13 de Marzo de 2014]. Disponible en internet en: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

El índice de eficacia ajusta el tiempo observado a lo que un empleado normal podría esperar alcanzar.

g) Sumar los tiempos normales de cada elemento, para obtener el tiempo normal total de cada tarea.

h) Calcular el tiempo estándar. Este ajuste del tiempo normal, prevé ciertas concesiones, como las necesidades personales, los inevitables retrasos en el trabajo, y la fatiga de los empleados.

$$\text{Tiempo estándar} = (\text{Tiempo normal total}) / (1 - \text{factor de concesión})$$

Las concesiones personales de tiempo, demora, fatiga, se conocen también como suplementos de descanso (en porcentaje) de trabajo¹⁹.

4.1.2.1.1.1 Definición de Suplementos. “Corresponde a la valoración de los tiempos adicionales utilizados por el operario en el desarrollo de la tarea, incluye los tiempos por interrupciones personales, por fatiga y por retrasos inevitables. “Un suplemento es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que son partes regulares de la tarea”²⁰.

4.1.2.1.1.2 ciclos del estudio. Según Niebel, el estudio de tiempos es “un procedimiento de muestreo, por lo tanto se puede determinar el número de ciclos con métodos estadísticos. Se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$n = \{st / (k \bar{x})\}^2$$

En donde n, es el tamaño de la muestra; s es la desviación estándar de la muestra; t hace referencia a la distribución t, dado que los estudios de tiempos involucran solo muestras pequeñas ($n < 30$) de una población y k es un término de error expresado como una fracción de \bar{X} ²¹.

¹⁹ HEIZER, J., & RENDER, B. Dirección de la producción: Decisiones estratégicas. Sexta edición. Madrid: Pearson Educación, 2001. 488 p. ISBN: 84-205-2924-9. p 425.

²⁰ GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: medición del trabajo, 1998. 218 p. citado por: ARARAT ARRECHEA, Alejandra. Op. cit., p 31.

²¹ NIEBEL, Benjamín., FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. Décima edición, 2005. Traducido por Marcia González Osuna. Alfaomega grupo editor: México. 475 p.

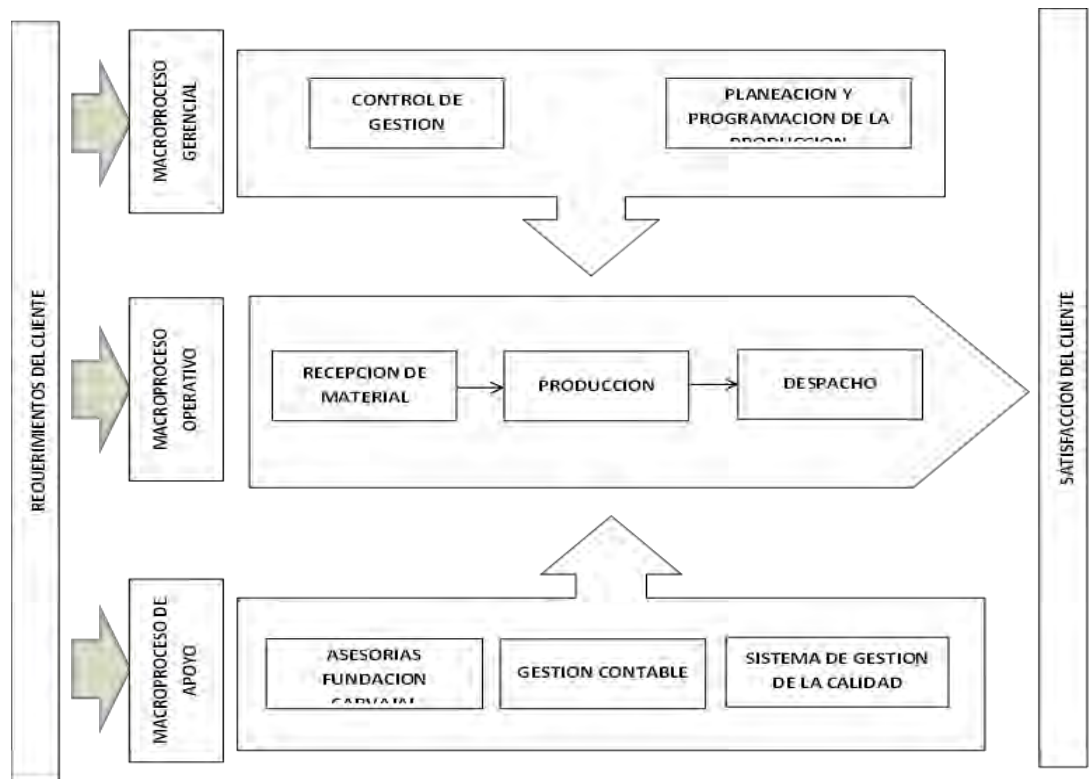
5. GESTIÓN EMPRESARIAL BASADO EN PROCESOS

El proyecto inicia con un diagnóstico general de la gestión empresarial, en donde se encontró que al tratarse de una empresa completamente nueva, no contaba con procesos bien estructurados y documentados, pues al iniciar el proyecto de grado, la empresa sólo llevaba un mes de funcionamiento, por lo tanto todas las actividades se realizan de forma empírica por el Gerente, quien cuenta con una vasta experiencia en el campo de productos gráficos. Por lo anterior, el diagnóstico pasó rápidamente a ser una caracterización propuesta por el propio estudiante. A continuación se realizó un diagnóstico del macroproceso operativo, a través de la observación y de entrevistas al Gerente, Supervisora y operarias, para dejar documentado los procesos a la empresa y sirva de consulta y por otro lado, para entender la gestión de producción llevada por la empresa y dar pie a la técnica del estudio de trabajo.

Con referencia a lo anterior, se evidencia la necesidad de generar un mapa de procesos en donde se integre el macroproceso operativo con las actividades que se realizan actualmente y además se plantean unas propuestas en los macroprocesos de dirección y de apoyo.

Un mapa de procesos ofrece una visión general del sistema de gestión. A través de este tipo de gráficas se puede percatar de tareas o pasos que a menudo se pasan desapercibidas en el día a día de la empresa y que pueden tener un efecto positivo o negativo en el resultado final del trabajo. También permite ver los componentes y actividades del sistema y cómo se interrelacionan entre ellos. A continuación se muestra la propuesta de mapa de proceso, que da pie para la caracterización del macroproceso mencionado en el objetivo de la pasantía:

Figura 6. Propuesta Mapa de procesos.



A continuación se explican los procesos de la empresa ENTER+, sugeridos por la estudiante en práctica:

➤ **Macroproceso gerencial:** su objetivo es determinar el direccionamiento estratégico de la empresa. Está constituido por los procesos de Programación y planeación de la producción y Control de gestión. Los responsables de este macroproceso son la Supervisora de producción y el Gerente General.

- **Proceso de control de gestión:** la finalidad de este proceso es orientar la gestión gerencial a cumplir con los objetivos planteados de la empresa. Se encarga de hacer constante seguimiento y autocontrol a los planes estratégicos. Este proceso está muy relacionado con el macroproceso operativo, y se recomendaría también que se encargara de establecer estándares de calidad de los productos, y realizar el debido seguimiento.

Con relación a los procesos del macroproceso de apoyo, este proceso debe cuidar por el cumplimiento de las políticas establecidas para la gestión de contabilidad y las asesorías por parte de la Fundación Carvajal. Además de esto, se encarga del

proceso de transformación de la cultura organizacional para la implementación de la gestión por procesos, en donde incluye a cada uno de los miembros de la empresa. La Gestión por procesos “busca que las organizaciones tengan estructuras con mayor capacidad de adaptación al entorno cambiante, mayor flexibilidad, más capacidad de aprender, de crear valor y con mayor orientación al logro de los objetivos”²²; en pocas palabras, se puede decir que el control de gestión también tiene como objetivo la generación de valor agregado para el cliente y las partes interesadas en la empresa.

- **Programación y planeación de la producción:** el objetivo de este proceso es garantizar la satisfacción de los requerimientos del cliente en el momento en que lo soliciten; es decir, que se encarga de la planeación de la producción por semana o por día, según como lo maneje la empresa, de tal forma que se cumplan con la fechas de entrega de los pedidos. La planeación se enfoca principalmente en la programación de turnos de trabajo, contratación de personal, etc. Este proceso está compuesto a su vez por la gestión de compras.

- **Gestión de compras:** se encarga de proyectar, coordinar y realizar las compras de materias primas o insumos. El objetivo de este proceso es reabastecer el área de producción de forma oportuna, asegurando el correcto flujo de trabajo y disminuyendo al máximo demoras y con ello sobrecostos por tiempos muertos y doble trabajo; a través de controles diarios de materias primas o insumos que estén utilizando en el momento. Maneja base de datos de Proveedores y se recomienda calificarlos en cuanto a la calidad de sus productos. También se recomienda tener la ficha técnica de los insumos que requiere el cliente, para así tener mayor seguridad y certeza al momento de buscar las materias primas.

➤ **Macroproceso operativo:** este macroproceso es el encargado de la producción de la empresa. Está constituido por los procesos de:

- **Recepción de material:** se encarga de recibir el material a producir por parte del cliente, despejar el área asignada para almacenar el material entrante, descargarlo del camión y ubicarlo en dicha área. Para el caso de cargas muy grandes como el de las cajas para archivo No. 12, en donde una carga pesa aproximadamente media tonelada, el proceso se extiende al alquiler de un montacargas. También consiste en aprovechar el momento en que se esté

²² Gestión por procesos. Material académico impartido por Universidad Autónoma de Occidente. Curso virtual: Gestión de la Calidad. Profesor: Jimmy Gilberto Dávila Vélez, 2013. 29 p.

haciendo la entrega o recibiendo el material, para organizar el resto de productos que se estén almacenando y despejar áreas, que antes estaban congestionadas.

- **Producción:** se encarga de la ejecución de los planes de producción desarrollados en el Macroproceso gerencial. Se encarga de la producción según los requerimientos del cliente y de verificar la calidad de los productos terminados. La calidad de los productos se realiza tomando una muestra de un lote de producción y realizar evaluación por observación o toma de medidas. También incluye el empaque de los productos terminados en sus cajas corrugadas y finalmente almacenaje. También se encarga de capacitar a los trabajadores en productos nuevos.

- **Despacho:** consiste en preparar la remisión del producto o las respectivas órdenes de compra y producción para entregar al cliente. Verificar con el transportista del cliente que la cantidad despachada sea la solicitada por el cliente.

➤ **Macroproceso de apoyo:** este es un macroproceso transversal y sirve de soporte para cualquiera de los procesos de la empresa. Para este macroproceso se identificaron 3 procesos de apoyo:

- **Asesorías Fundación Carvajal:** este proceso se divide en dos tipos de asesorías: primero, Asesoría social el cual es la encargada de acoplar a los trabajadores en el ámbito laboral y formarles en cuanto a la cultura organizacional que maneja cualquier empresa; segundo, Asesoría empresarial: es el encargado de velar por el buen funcionamiento de la empresa, por el rendimiento y por el cumplimiento de los objetivos planteados para el sostenimiento competitivo en el mercado de los terminados de productos gráficos.

- **Gestión contable:** es la encargada de sintetizar y representar la situación financiera y los resultados de la actividad productiva de la empresa, mediante estados, informes y reportes contables.

- **Sistema de gestión de la calidad (SGC):** “Un sistema de gestión de la calidad es una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad.

En otras palabras, un Sistema de Gestión de la Calidad es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización”²³.

De acuerdo a la ISO 9000, se requiere que el SGC este documentado y si la empresa tiene como visión ser sostenible en el mercado, es recomendable que las actividades de la organización se orienten con las normas de calidad, claro está, si la empresa desea certificarse en un futuro bajo la norma ISO.

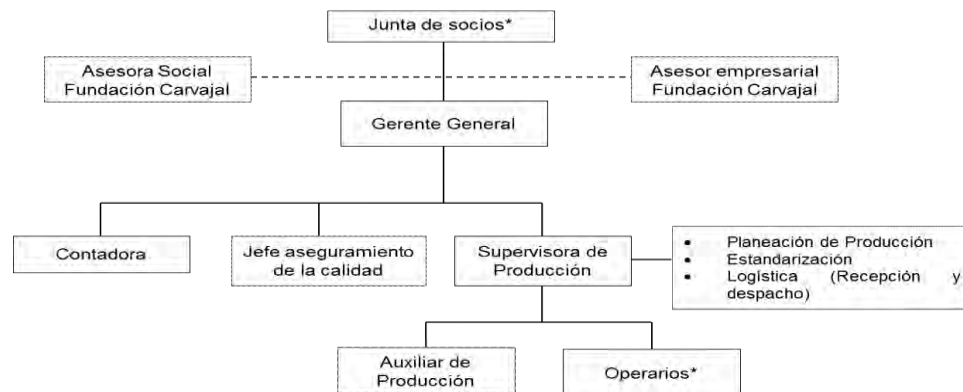
Se recomienda que el próximo estudiante en práctica universitaria aborde los temas de gestión por procesos y la gestión documental del SGC (Sistema de Gestión de la Calidad), para lograr que la empresa pueda certificarse y genere valor agregado a los clientes.

Aprovechando que se ha realizado una propuesta de mapa de procesos, se realiza a continuación una propuesta de Organigrama para la empresa, dado que actualmente no cuenta con uno y que la empresa apenas lleva un mes y medio de haber iniciado operación.

Actualmente la empresa solo tiene a una persona encargada del área administrativa que es el Gerente, Ricardo Llanos. Del área de producción está la supervisora, Milena Sanabria, quien tiene a su cargo 8 operarios. Una sola persona realiza varias funciones a la vez por lo que se puede presentar sobrecarga de trabajo (Gerente). La propuesta de organigrama se plantea proyectada a futuro para poder visualizar los cambios que podría sufrir a medida que vaya creciendo, de acuerdo con las exigencias del mercado a nivel competitivo.

²³ Sistema de gestión de la calidad [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre , 2014 [consultado en Junio de 2014]. Disponible en internet en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_la_calidad

Figura 7. Propuesta de Organigrama.



***Nota aclaratoria:**


Los operarios son los mismos integrantes de la Junta de socios. Este modelo de negocio se diferencia en que sus trabajadores son los mismos dueños de la empresa.

5.1 NORMALIZACIÓN MACROPROCESO DE GESTION OPERATIVA

La caracterización de la gestión de compras y recepción de material, de producción y de despacho, se elaboró basándose en el ciclo PHVA de Deming, con el fin de brindar una herramienta de mejora continua a la empresa al disminuir las posibles fallas que se pueden presentar en el proceso, mantener la competitividad y además favorece al momento de la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad.

5.1.1 Proceso de Gestión de recepción. El objetivo de la caracterización del proceso de gestión de compras y recepción de material es garantizar una adecuada recepción del material, para obtener una correcta y segura distribución del mismo en la bodega, considerando temas de salud ocupacional (pasillos libres, salidas de emergencia despejadas, ventilación, etc.). Se incluyó también el proceso de compras y se clasificó como “planeación” dentro del ciclo PHVA de Deming, para evaluar de manera correcta a los futuros proveedores y la calidad de los productos que ofrecen, de esta forma se evitan demoras en la producción, en el caso de que la calidad de un insumo falle. También se sugieren unos indicadores de control, que resultan oportunos tomar registro en el momento pues ayudan a la identificación de problemas y hace parte también del mejoramiento de la calidad de los procesos de la empresa. El cuadro 1 muestra un paso a paso de las actividades que se sugiere se debe seguir para cumplir con el objetivo mencionado anteriormente.

Cuadro 1. Caracterización gestión de compras y recepción de material.

	DESCRIPCION				Codigo.
	PROCESO: GESTION DE COMPRAS Y RECEPCION DE MATERIAL				Fecha Actualizacion:
	MACROPROCESO: GESTION OPERATIVA				
OBJETIVO. Garantizar una adecuada recepcion del material, para obtener una correcta y segura distribucion del mismo entre la bodega, considerando temas de Salud Ocupacional (Pasillos libres, salidas de emergencia despejadas, ventilacion, etc).					
Lider del proceso. Gerente			Equipo de Apoyo. Supervisora de Produccion, operarios.		
PROVEEDORES	ENTRADAS	CICLO	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
Gerente	Evaluacion de proveedores	P	Seleccionar proveedor	* Listado de proveedores seleccionados * Solicitud de compras	Area de produccion
Proveedor	Factura de venta	V	Verificacion compra de materia prima	Factura de compra	Area de produccion
Cliente	Nota de remision cliente	V	Verificacion de entrega/recibo material	Firma Remision - Confirmado	Enter+
"Mecargas" o Gerente	Solicitud prestamo o alquiler de carretilla para carga manual o montacarga	H	Solicitar herramienta de carga	Aprobacion prestamo de servicio	Area de produccion
Entidad prestadora de la herramienta de carga	Factura de alquiler (si lo requiere)	H	Herramienta de carga en zona de carga y descarga	Factura de alquiler (si lo requiere)	Gerente
Operario / operador	Orden de tarea	H	Descargar material	Material almacenado	Area de produccion
Gerente	* Factura de compra	H	Stock de materias primas y material a producir	Ingreso de informacion a registros	Contabilidad
	* Registro materiales entrantes a kardex				
CONTROLES					
INDICADOR	FORMULA	META	RESPONSABLE	FRECUENCIA MEDICION	REGISTRO
Cantidad de pedidos realizados (materias primas)	Pedidos realizados / pedidos programados		Gerente - Jefe de produccion	Mensual	
Porcentaje de utilizacion del espacio del almacen	(Espacio utilizado / espacio disponible) *100				
Ingreso de pedidos no planificados	Cantidad de pedidos urgentes / Cantidad de pedidos totales				

5.1.2 Proceso de Gestión de producción. En el proceso de mejora continua es recomendable contar siempre con un plan de producción, para saber cómo disponer de los recursos como lo son la mano de obra, la maquinaria, el espacio, etc., y además para prever futuros inconvenientes y definir la forma de corregirlos; por dichas razones, en el proceso de gestión de producción se incluye como primera salida del proceso el plan de producción, que como se puede observar en el cuadro 2, el área de producción, es decir los operarios, serán los afectados o beneficiados con la calidad con que se desarrolle dicho plan. En el cuadro también se muestra las actividades que se deben hacer antes y después de producción, como es además de desarrollar el plan de producción, se debe preparar los puestos de trabajo, verificar la calidad de los productos terminados y levantar los


datos de producción, que implica dar informe de producción con el fin de encontrar problemas que permitirá actuar de manera temprana. También se sugieren unos indicadores de control, el cuadro muestra el espacio en donde se debe anotar la meta, anotar la frecuencia en que se debe tomar mediciones y un espacio en donde se coloca el resultado.

Cuadro 2. Caracterización Gestión de producción.

	DESCRIPCION				Codigo.	
	PROCESO: GESTION DE PRODUCCION				Fecha Actualizacion:	
	MACROPROCESO: GESTION OPERATIVA					
OBJETIVO. Cumplir con los objetivos trazados en la planeacion de la produccion.						
Lider del proceso. Gerente			Equipo de Apoyo. Supervisora de Produccion, operarios.			
PROVEEDORES	ENTRADAS	CICLO	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES	
Gerente Supervisor de Produccion	Orden de produccion	P	Revisión de la orden de producción y elaboración del plan de producción, incluyendo horas hombre, horas máquina, tiempos de aprestamiento, cantidad de materia prima, cantidad de productos a realizar.	Plan de produccion	Área de produccion	
Operarios	Preparacion puesto de trabajo	H	Limpiar y organizar mesas de trabajo según orden de produccion	Área de trabajo preparada	Area de produccion	
Operarios	Transformacion material entrante u materias primas	H	Produccion según orden	Producto terminado	Operarios	
Operarios	Producto terminado	V	Revision calidad de los productos y empackado	Producto Almacenado	Area de produccion	
Operarios	Datos de produccion	H	Cantidad de productos fabricados - cantidad de materia prima usada - observaciones jornada de trabajo	Informe de produccion	Supervisora de produccion	
Supervisora de produccion	Informe de produccion	A	Retralimentacion informacion y ajustes de planeacion de la produccion	Ajustes plan de produccion	Area de produccion	
CONTROLES						
INDICADOR	FORMULA	META	FACTOR	FRECUENCIA MEDICION	REGISTRO	
Productividad Horas hombre	$(\text{Unidades producidas} / \text{periodo de tiempo}) / (\text{No. De horas hombre} / \text{periodo de tiempo})$		PRODUCCION			
Indice productividad mano de obra (Costo)	$(\text{Precio de venta unitario} * \text{Nivel de produccion}) / (\text{Costo hora mano de obra} * \text{No. De horas empleadas})$					
Indicador de consumo	$(\text{No. Total de unidades producidas}) / (\text{cantidad de materia prima consumida})$					
Porcentaje de unidades no conformes	$\text{Unidades no conformes} / \text{unidades totales producidas}$					
Porcentaje de cumplimiento de produccion programada	$\text{Unidades totales producidas} / \text{Unidades totales programadas}$					
Rendimiento	$\text{Nivel de produccion real} / \text{Nivel de produccion programada}$					
Produccion promedio por maquina	$\text{Volumen total de produccion} / \text{Numero de maquinas}$		MAQUINARIA Y TECNOLOGIA			
Porcentaje de pedidos completos	$\text{No. De pedidos completos} / \text{Total pedido}$		LOGISTICA			
Porcentaje de ausentismo	$\text{Horas hombre ausentes} / \text{Horas hombre programadas}$		RECURSOS HUMANOS			
Generacion de empleo	$(\text{No. De operarios inicio periodo} - \text{No. De operarios final de periodo}) / \text{periodo de tiempo}$					

5.1.3 Proceso de gestión de despacho. La caracterización del proceso de despacho tiene como objetivo garantizar un adecuado despacho de los productos terminados, de acuerdo con las fechas de entrega y especificaciones acordadas con el cliente. Este proceso tiene poco de planeación, dado que generalmente el cliente ancla recoge el producto terminado un poco tarde a la fecha pactada. Se pone como actividad del proceso la solicitud de un montacargas, pensando en los futuros productos que maneja la empresa, en donde existe la posibilidad de que el embalaje final sea grande o pesado, por eso es importante considerar siempre esta tarea. También se sugiere un indicador de control, en donde se puede contabilizar también aquellos pedidos que ya estén listos para entregar así el cliente aun no haya ido a recoger el producto.

Cuadro 3. Caracterización Gestión de despacho.

	DESCRIPCION				Codigo.
	PROCESO: GESTION DE DESPACHO				Fecha Actualizacion:
	MACROPROCESO: GESTION OPERATIVA				
OBJETIVO. Garantizar un adecuado despacho de los productos terminados de acuerdo con la fecha de entrega y especificaciones acordadas.					
Lider del proceso. Gerente			Equipo de Apoyo. Supervisora de Produccion, operarios.		
PROVEEDORES	ENTRADAS	CICLO	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
Area de produccion	Producto terminado	H	Empacar y almacenar	Informe conteo de producto terminado por dia	Area de produccion
Enter+	Nota de remision cliente	V	Verificacion de entrega/recibo material	Firma Remision - Confirmado	Cliente
"Mecargas" o Gerente	Solicitud prestamo o alquiler de carretilla para carga manual o montacarga	H	Solicitar herramienta de carga	Aprobacion prestamo de servicio	Area de produccion
Entidad prestadora de la herramienta de carga	Factura de alquiler (si lo requiere)	H	Herramienta de carga en zona de carga y descarga	Factura de alquiler (si lo requiere)	Gerente
Operario / operador	Orden de tarea	H	Cargar material	Producto terminado en camion	Transportista cliente
Gerente	* Factura de venta	H	Producto terminado entregado	Ingreso de informacion a registros	Contabilidad
	* Registro materiales entrantes a kardex				
CONTROLES					
INDICADOR	FORMULA	META	RESPONSABLE	FRECUENCIA MEDICION	REGISTRO
Entregas a tiempo (%)	(cantidad de entregas a tiempo / Cantidad de entregas totales) * 100		Gerente		

El Gerente de Enter+ manifestó su interés por el desarrollo de un manual de procedimientos; sin embargo, por el escaso tiempo con que la estudiante en práctica contaba para la elaboración de su trabajo de grado, se llegó al acuerdo de realizar unos pequeños adelantos que sirva como esbozo inicial para el próximo estudiante o persona que llegue a desarrollar por completo el manual de procedimientos. Por lo tanto, la caracterización de los procesos de compra y recepción, producción y despacho que se explicaron anteriormente, se pasaron a un formato de procedimientos que se muestran en los cuadros 4, 5 y 6. En cada cuadro se encontrará la siguiente información:

“Objetivo: ¿qué es lo que se espera del procedimiento? El objetivo de cada procedimiento se definió en los cuadros 1, 2 y 3.

Alcance: hace referencia a la actividad con la cual se inicia el procedimiento y con la cual termina.

Responsable: es la persona que interviene directamente en el procedimiento y por la cual es la cabeza de éste.

Referencias documentales: documentos o formatos que el procedimiento requiere desde el inicio hasta el final.

Controles de calidad establecidos para el proceso: son las revisiones o las diferentes formas con las cuales se puede prevenir, corregir y sancionar fallas o riesgos²⁴.

Descripción de actividades: son todas las tareas que se realizan dentro del procedimiento.


Evaluación de controles de calidad: son los resultados que se obtienen al realizar las verificaciones de calidad.

Sugerencias de mejora: como su nombre lo dice, son todas aquellas recomendaciones que sirven para mejorar el procedimiento²⁵.


²⁴ Riesgos: todas aquellas situaciones que pueden volver el procedimiento ineficiente.

²⁵ TELLEZ MENDOZA, María Emiliana. Documentación de procesos, procedimientos y funciones por procesos, Yanaconas Motor S.A., concesionario Chevrolet. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Industrial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de ingeniería. 2008. 98 p.


Cuadro 4. Procedimiento gestión de compras y recepción de material.

	PROCEDIMIENTO	Código.												
	GESTION DE COMPRAS Y RECEPCION DE MATERIAL	Fecha Actualizacion:												
<p>1. OBJETIVO. Garantizar una adecuada recepcion del material, para obtener una correcta y segura distribucion del mismo entre la bodega, considerando temas de Salud Ocupacional (Pasillos libres, salidas de emergencia despejadas, ventilacion, etc).</p> <p>2. ALCANCE. Desde que se identifica la orden de produccion, hasta el almacenaje del material entrante o materia prima.</p> <p>3. RESPONSABLE. General: Gerente Ejecucion. Supervisora de produccion y operarios</p> <p>4. REFERENCIAS DOCUMENTALES Al ser la primera vez, no existen soportes documentales.</p> <p>5. CONTROLES DE CALIDAD ESTABLECIDOS PARA EL PROCESO. * Evaluacion del proveedor. * Calificación de entrega a tiempo. * Calificación del precio. * Revisión de calidad de la materia prima (Según políticas establecidas por el cliente).</p> <p>6. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RESPONSABLE</th><th>ACTIVIDAD</th><th>DOCUMENTOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gerente</td><td> * Recibir solicitud de contrato de servicio del cliente * Analizar si lo que se requiere se puede producir en la empresa o si requiere de alguna capacitacion en especial * Aceptar pedido y acordar fecha de recepcion de material * Revisar Materias primas (si lo requiere) y proceder a su debida cotizacion de proveedores * Seleccionar proveedor de acuerdo a costos y a la calidad especificada por el cliente * Realizar solicitud de compra </td><td>Formato pedido de cliente</td></tr> <tr> <td>Area de produccion</td><td> * Solicitar herramienta de carga si lo requiere * Recepcion materia prima y/o Material a producir </td><td>Orden de compra</td></tr> <tr> <td>Gerente</td><td>* Ingreso de informacion a registros</td><td>Remision</td></tr> </tbody> </table> <p>7. EVALUACION DE CONTROLES DE CALIDAD Analizar los controles de calidad e identificar acciones correctivas y preventivas a implementar</p> <p>8. SUGERENCIAS DE MEJORA * Establecer documentos de soporte de registro * Alimentar base de datos de Proveedores</p>			RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTOS	Gerente	* Recibir solicitud de contrato de servicio del cliente * Analizar si lo que se requiere se puede producir en la empresa o si requiere de alguna capacitacion en especial * Aceptar pedido y acordar fecha de recepcion de material * Revisar Materias primas (si lo requiere) y proceder a su debida cotizacion de proveedores * Seleccionar proveedor de acuerdo a costos y a la calidad especificada por el cliente * Realizar solicitud de compra	Formato pedido de cliente	Area de produccion	* Solicitar herramienta de carga si lo requiere * Recepcion materia prima y/o Material a producir	Orden de compra	Gerente	* Ingreso de informacion a registros	Remision
RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTOS												
Gerente	* Recibir solicitud de contrato de servicio del cliente * Analizar si lo que se requiere se puede producir en la empresa o si requiere de alguna capacitacion en especial * Aceptar pedido y acordar fecha de recepcion de material * Revisar Materias primas (si lo requiere) y proceder a su debida cotizacion de proveedores * Seleccionar proveedor de acuerdo a costos y a la calidad especificada por el cliente * Realizar solicitud de compra	Formato pedido de cliente												
Area de produccion	* Solicitar herramienta de carga si lo requiere * Recepcion materia prima y/o Material a producir	Orden de compra												
Gerente	* Ingreso de informacion a registros	Remision												
Elaboró: Diana Marcela Trujillo Marin	Revisó:	Página 2												
Aprobó:	Fecha de ultima actualizacion													

Cuadro 5. Procedimiento gestión de la producción.

	PROCEDIMIENTO	Codigo.											
	GESTION DE LA PRODUCCION	Fecha Actualizacion:											
<p>1. OBJETIVO. Cumplir con los objetivos trazados en la planeacion de la produccion.</p> <p>2. ALCANCE. Desde que se entrega la orden de producción, se elabora el plan de produccion, hasta el producto terminado.</p> <p>3. RESPONSABLE. General: Gerente - (Jefe de produccion) Ejecucion: Supervisora de produccion y operarios</p> <p>4. REFERENCIAS DOCUMENTALES Al ser la primera vez, no existen soportes documentales.</p> <p>5. CONTROLES DE CALIDAD ESTABLECIDOS PARA EL PROCESO. * Verificar especificaciones de la orden de producción. * Disponibilidad de materia prima (si se requiere) * Disponibilidad de maquinaria y equipos (si se requiere) * Disponibilidad de personal.</p> <p>6. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES</p> <table border="1" data-bbox="370 989 1395 1514"> <thead> <tr> <th>RESPONSABLE</th><th>ACTIVIDAD</th><th>DOCUMENTOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Gerente o Jefe de produccion</td><td>* Recibir solicitud de contrato de servicio del cliente, con las cantidades a producir, tiempos de entrega al cliente y especificacion de requerimientos.</td><td>Formato pedido de cliente</td></tr> <tr> <td>* Revisar otras ordenes de produccion con sus tiempos de entrega y volumen. * Realizar Plan de produccion, teniendo en cuenta horas-hombre, horas máquina, cantidad de materia prima, cantidad de productos a realizar. * Enviar la orden de produccion con su respectivo plan a la supervisora de produccion.</td><td>Formato orden de produccion</td></tr> <tr> <td>Supervisora de produccion</td><td>* Según las cualidades de las operarias, asignar personas, según el tipo de trabajo a realizar. * Socializar plan de produccion * Informe de produccion al final del dia</td><td>Formato informe de produccion</td></tr> </tbody> </table> <p>7. EVALUACION DE CONTROLES DE CALIDAD Analizar los controles de calidad e identificar acciones correctivas y preventivas a implementar</p> <p>8. SUGERENCIAS DE MEJORA * Establecer los formatos mencionados en la columna de documentos, que sirven como soporte de registro.</p>			RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTOS	Gerente o Jefe de produccion	* Recibir solicitud de contrato de servicio del cliente, con las cantidades a producir, tiempos de entrega al cliente y especificacion de requerimientos.	Formato pedido de cliente	* Revisar otras ordenes de produccion con sus tiempos de entrega y volumen. * Realizar Plan de produccion, teniendo en cuenta horas-hombre, horas máquina, cantidad de materia prima, cantidad de productos a realizar. * Enviar la orden de produccion con su respectivo plan a la supervisora de produccion.	Formato orden de produccion	Supervisora de produccion	* Según las cualidades de las operarias, asignar personas, según el tipo de trabajo a realizar. * Socializar plan de produccion * Informe de produccion al final del dia	Formato informe de produccion
RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTOS											
Gerente o Jefe de produccion	* Recibir solicitud de contrato de servicio del cliente, con las cantidades a producir, tiempos de entrega al cliente y especificacion de requerimientos.	Formato pedido de cliente											
	* Revisar otras ordenes de produccion con sus tiempos de entrega y volumen. * Realizar Plan de produccion, teniendo en cuenta horas-hombre, horas máquina, cantidad de materia prima, cantidad de productos a realizar. * Enviar la orden de produccion con su respectivo plan a la supervisora de produccion.	Formato orden de produccion											
Supervisora de produccion	* Según las cualidades de las operarias, asignar personas, según el tipo de trabajo a realizar. * Socializar plan de produccion * Informe de produccion al final del dia	Formato informe de produccion											
Elaboró: Diana Marcela Trujillo Marin	Revisó:	Página 2											
Aprobó:	Fecha de ultima actualizacion												

Cuadro 6. Procedimientos gestión de despacho de pedidos.

	PROCEDIMIENTO	Codigo.															
	GESTION DE DESPACHO DE PEDIDOS	Fecha Actualizacion:															
<p>1. OBJETIVO.</p> <p>Garantizar un adecuado despacho de los productos terminados de acuerdo con la fecha de entrega y especificaciones acordadas.</p> <p>2. ALCANCE.</p> <p>Desde que se identifica la orden de remision o de despacho hasta que el cliente firma el documento.</p> <p>3. RESPONSABLE.</p> <p>General: Gerente Ejecucion. Supervisora de produccion y operarios</p> <p>4. REFERENCIAS DOCUMENTALES</p> <p>Al ser la primera vez, no existen soportes documentales.</p> <p>5. CONTROLES DE CALIDAD ESTABLECIDOS PARA EL PROCESO.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Solicitud al cliente para recoger producto terminado * Embalaje de producto terminado, según especificaciones del cliente * Revisión de producto terminado entregado. <p>6. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>RESPONSABLE</th><th>ACTIVIDAD</th><th>DOCUMENTOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gerente</td><td>* Solicitud al cliente para que manden a recoger producto terminado</td><td>Formato pedido de cliente</td></tr> <tr> <td>Área de produccion</td><td>* Preparacion estibas o carga producto terminado * Solicitar herramienta de carga si lo requiere * Cargar camion del cliente</td><td></td></tr> <tr> <td>Gerente y área de produccion</td><td>* Verificacion de entrega/recibo material</td><td>Remision</td></tr> <tr> <td>Gerente</td><td>* Ingreso de informacion a registros</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>7. EVALUACION DE CONTROLES DE CALIDAD</p> <p>Analizar los controles de calidad e identificar acciones correctivas y preventivas a implementar</p> <p>8. SUGERENCIAS DE MEJORA</p> <ul style="list-style-type: none"> * Establecer documentos de soporte de registro * Alimentar base de datos de forma constante 			RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTOS	Gerente	* Solicitud al cliente para que manden a recoger producto terminado	Formato pedido de cliente	Área de produccion	* Preparacion estibas o carga producto terminado * Solicitar herramienta de carga si lo requiere * Cargar camion del cliente		Gerente y área de produccion	* Verificacion de entrega/recibo material	Remision	Gerente	* Ingreso de informacion a registros	
RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTOS															
Gerente	* Solicitud al cliente para que manden a recoger producto terminado	Formato pedido de cliente															
Área de produccion	* Preparacion estibas o carga producto terminado * Solicitar herramienta de carga si lo requiere * Cargar camion del cliente																
Gerente y área de produccion	* Verificacion de entrega/recibo material	Remision															
Gerente	* Ingreso de informacion a registros																
Elaboró: Diana Marcela Trujillo Marin	Revisó:	Página 2															
Aprobó:	Fecha de ultima actualizacion																

6. NORMALIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LAS LÍNEAS DE SOBRES Y CAJAS

En el presente capítulo se estudian los productos que la empresa trabajó hasta el mes de Junio de 2014. A cada producto, se le realiza un estudio de métodos en donde se proponen diferentes alternativas de mejora; también se realiza un estudio de tiempos a cada producto, en este caso, no se realiza comparaciones de mejora, pues la empresa solo lleva un mes de haber iniciado operaciones y el interés que ha manifestado el Gerente es tener un registro inicial, que le sirva de control. Cabe destacar que ninguna de las alternativas de mejora que se sugirieron se aplicó en el momento en que la estudiante realizó su proyecto de grado, dado al escaso y limitado espacio con que el área de producción contaba en ese entonces por inventario en proceso. Por lo anterior, queda a responsabilidad de la empresa si decide implementar alguna sugerencia de mejora en el futuro.

6.1 CAJAS PARA ARCHIVO No. 12 – 200.


El proceso a realizar a este producto es el empaque primario o de venta y el embalaje secundario o colectivo, el primero es el empaque donde viene el producto por unidad, es decir que está en contacto directo con el producto y el segundo, agrupa varios empaques primarios otorgándoles protección y presentación para su distribución comercial²⁶.

6.1.1 Descripción del producto: la descripción incluye la explicación de los componentes de la ficha técnica del producto, elaborada por la estudiante en práctica. Se puede ver la ficha técnica con mayor detalle en el Anexo A.

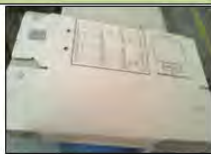
En la figura 8 se muestra el producto entrante o “materia prima” que Enter+ recibe de Carvajal Educación. Se indica el proceso que la empresa debe realizar a dicha caja y también se muestran las medidas estándar de la caja al llegar y las medidas que obtiene al final del plegado, esto con el fin de tener referencia al momento de almacenamiento de producto terminado dentro de la empresa.

²⁶ VICTORIA DIAZ, Rubén Darío. Módulo: empaques y embalajes. Asociación de Comercio Exterior - Adicomex. Material académico entregado en curso de Logística Integral de la Universidad Autónoma de Occidente.

Figura 8. Ficha técnica Cajas para archivo inactivo No. 12 – 200.

		ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S		No. FT CE500922 1 de 2
Nombre del Producto: CAJAS PARA ARCHIVO INACTIVO No. 12 - 200			Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

DESCRIPCION GENERAL		
Nombre:	Cajas para archivo inactivo No. 12 – 200	
Marca:	Norma	
Producto entrante	Ancho (cm):	47,0
	Largo (cm):	80,0
Producto terminado	Ancho (cm):	47,0
	Largo (cm):	54,0
Proceso:	Empacado primario y secundario	

PRODUCTO ENTRANTE


En la figura 9 se muestra que el empackado primario es una bolsa plástica y se deben guardar en ellas además de la unidad del producto 4 stickers de marcación (2 rojos y 2 verdes), 1 rótulo adhesivo y 1 volante. También se indica que el embalaje secundario se hace con cajas corrugadas y cada uno debe contener 20 bolsas de producto terminado (empaques primarios). Finalmente se señala que la cantidad de cajas corrugadas que se pueden acomodar en una estiba estándar son 24 (6 tendidos de 4 cajas).

Figura 9. Especificaciones contenido del producto terminado y modo de almacenamiento.

		ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S		No. FT CE500922 1 de 2
Nombre del Producto: CAJAS PARA ARCHIVO INACTIVO No. 12 - 200			Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

PRODUCTO TERMINADO - 1 bolsa individual contiene:	
Descripción	Cantidad
Caja para archivo No. 12	1
Rotulo adhesivo	1
Volante	1
Stickers de marcación	2 rojos + 2 verdes = (4)

PRODUCTO TERMINADO


EMPACADO		
EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	ETIQUETA
Primario: 1 bolsa x 1 unidad Secundario: Caja corrugada x 20 bolsas	4 cajas corrugadas x tendido 6 tendidos	Tamaño etiqueta 8.3 cm x 7.1 cm

Figura 10. Operaria terminando el empackado primario.



Figura 11. Operario armando empaque secundario.



En la figura 12 se puede apreciar que la ficha técnica cuenta con información de los costos en los que se incurre al realizar el terminado del producto. Los valores colocados son aproximaciones y son datos que el Gerente de la empresa proporciono a la estudiante, evidentemente esta información se deberá renovar en el momento en que sea necesario. Por otro lado, se ve que los costos indirectos no están completamente calculados, dado que al momento en que se realizó el proyecto de grado, la empresa apenas estaba organizando esta información con ayuda de la Fundación Carvajal y su unidad de Negocios Inclusivos, precisamente ellos indicaron a la estudiante que se dejara ese espacio en blanco, pues ellos aún estaban definiendo este tema. Finalmente, el costo del montacargas con ayuda del Gerente se calculó dividiendo el costo que tiene alquilar un montacargas por hora, entre la cantidad de unidades que contiene cada estiba que llegue, se debe resaltar que en el momento del desarrollo del proyecto, habían llegado 20 estibas, es decir 8.000 unidades.

Figura 12. Información de costos Caja para archivo No. 12 – 200.

COSTOS			
I. COSTOS DIRECTOS			
REFERENCIA	INSUMO	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO (\$)
	Bolsa polietileno 52 cm x 61 cm		\$ 131
	Rotulo adhesivo		60
	Volante		35
	Sticker de marcación (4 Und.)		26
TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$ 252
II. COSTOS INDIRECTOS			
DESCRIPCION		VALOR (\$)	
Mano de obra			
Costos indirectos de fabricación (CIF)		Revisar Negocios Inclusivos.	
Montacargas (\$35.000/hora)		\$ 4,375	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			
COSTO TOTAL / UNIDAD			
*Se dividió el costo por hora entre la cantidad de unidades que contiene 20 estibas, es decir 8.000 unidades.			

6.1.2 Estudio de Métodos: el estudio de métodos para esta referencia se realizó a través de seguimiento a las operaciones que demandó para el cumplimiento de la orden de producción. La recolección de información se efectuó a través de la observación de cada una de las tareas, lo que permitió generar un diagrama sinóptico de operación, diagrama de flujo de operación y para este tipo de trabajo, diagrama bimanual, los cuales ayudan a sintetizar información que será usada para complementar la ficha técnica presentada anteriormente.

Por otro lado, la identificación de la secuencia de las operaciones sirvió también para sugerir una distribución adecuada de las mesas de trabajo para un correcto flujo del material. Sin embargo, por la limitación de espacio en que se encuentra la empresa actualmente, las mesas están distribuidas de forma diferente a como se sugiere en el plan. No obstante, la recomendación quedará en el presente documento para su futura consulta. Dado que la empresa es nueva, el método planteado aquí será el método actual, el cual es producto de un conjunto de sugerencias y recomendaciones tanto de los colaboradores u operarios, como de los directivos de la empresa y la estudiante en práctica. Lo anterior mencionado aplica también para las cajas de pintura para dedos, en donde su proceso se describirá más adelante.

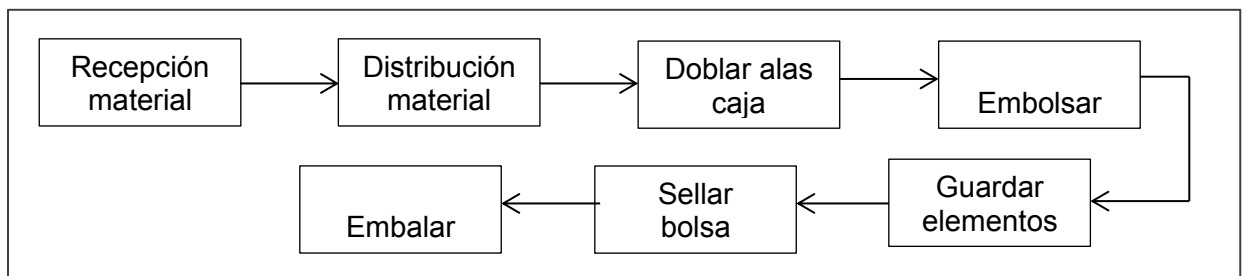
La máquina utilizada para el proceso de las cajas para archivo es una selladora industrial y eléctrica. Para el funcionamiento de esta se requiere una persona. La máquina está distribuida al final del flujo de trabajo. La fotografía 2, muestra una imagen de la máquina selladora.

Figura 13. Máquina selladora grande.



Antes de presentar los respectivos diagramas se relaciona antes la descripción detallada de cada operación:

Diagrama 1. Diagrama de bloques Cajas para Archivo No. 12 – 200.



- **Recepción de material:** una vez el camión de los clientes (Smurfit Kappa) llega a la empresa, se le informa al Gerente el cual manda a traer un montacargas; este se demora aproximadamente 10 minutos en llegar a la empresa, pues la empresa que presta el servicio se encuentra cerca. Este proceso se hace de esta forma, dado que los clientes no informan en que momento llegará el material y por lo tanto se contrata en el momento preciso en que llegan, para no caer en costos alquilando un montacargas que no es seguro si se usará o no. El descargue del

material lo realizan los operarios del montacargas. La operación concluye una vez se pone en el lugar de almacenamiento la última carga y el Gerente hace el papeleo correspondiente.

Figura 14. Descargue de material entrante.



- **Distribución de material:** consiste en abrir la carga paletizada de 400 unidades; cortar los zunchos plásticos de seguridad, retirar los cartones de protección, tomar una paca de cajas para archivo de 20 unidades y llevarla hasta la primera mesa de trabajo. Esta operación se repite a medida que el proceso lo requiera. Una vez la primera mesa de trabajo termine con la primera paca, solicita más y así sucesivamente.

Figura 15. Paca de material entrante por 20 unidades.



Figura 16. Operario retirando material de la carga.



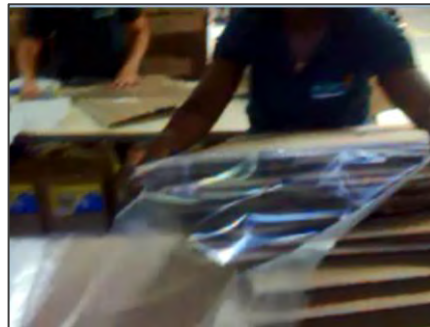
- **Plegado de alas:** su objetivo es reducir el largo de la caja para archivo a través del plegado hacia adentro de las alas de un solo costado.

Figura 17. Operaria plegando alas de Caja para archivo No. 12 – 200.



- **Embolsado:** consiste en introducir cada caja para archivo en una bolsa de plástico individual.

Figura 18. Operaria insertando Caja No. 12 – 200 en bolsa plástica individual.



- **Guardar elementos en bolsa plástica:** consiste en introducir en la bolsa individual 2 stickers (rojo y verde), un volante el cual suministra la información del producto y un rotulo adhesivo, implementos necesarios para el cliente consumidor.

Figura 19. Operaria guardando elementos en bolsa plástica.



- **Sellado:** consiste en cerrar por calor la bolsa individual, asegurándose de que todos los elementos queden dentro de esta.

Figura 20. Operaria sellando bolsa plástica.



- **Embalaje secundario:** consiste en armar las cajas corrugadas, guardar 20 bolsas y cerrarla.

Figura 21. Operario ejecutando la operación de embalaje secundario.



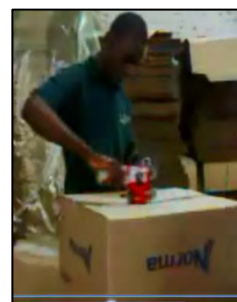
Caja corrugada
sin armar



Armar cajas
corrugadas



Guardar bolsas
individuales en
las cajas



Cerrar cajas
llenas por 20
unidades



Empacado
individual
terminado

➤ Diagrama de flujo de proceso

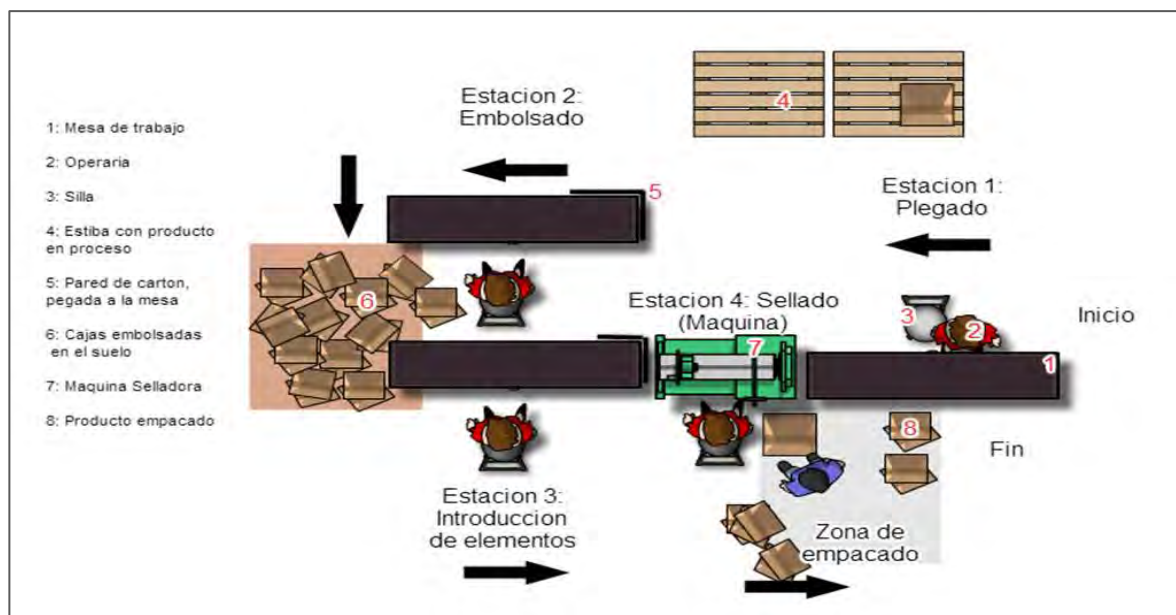
Diagrama 2. Diagrama de flujo de proceso Caja para archivo No. 12 – 200.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO								
Proceso:		Empacado			<div> ·mas calidad ·mas confianza</div>			
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200						
Material entrante								
Tamaño:		80 cm x 47 cm						
Producto terminado								
Tamaño:		54 cm x 47 cm						
Fecha:		Mayo 06 de 2014						
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin						
Marque el metodo y tipo apropiados:								
Metodo:		Actual	Propuesto					
Tipo:		Operario	Material	Maquina				
Comentarios:								
El dia 13 de Mayo la empresa recibe la carga de sobres. El dia 14 de mayo, la empresa enseña a los operarios un metodo inicial para darle el terminado a los sombrs, sin embargo este metodo sufrira variaciones de acuerdo a las recomendaciones dadas. Es decir, que el primer metodo a utilizar esta en construccion y el resultado de este seria el metodo propuesto de este estudio.								
DESCRIPCION DEL PROCESO		SIMBOLOS					METODO RECOMENDADO	
		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE		OPERACIÓN E INSPECCION
		●	➡	■	D	▼	○	
Ir a la empresa que alquila montacargas (esta a 5 minutos de Enter+)			x					1) Nueva distribucion mesas de trabajo
Solicitar alquiler de montacargas		x						
Despejar area para almacenar carga entrante		x						
Recepcion e inspeccion material entrante							x	
Descargue de camion		x						
Traslado hacia area de almacenaje			x					2) Cajones reciclables
Almacenaje materia prima							x	
Desarme de carga (400 unidades)		x						
Traslado de pacas (20 unidades) primer mesa de trabajo			x					
Plegado alas		x						
Llevar material doblado a estiba libre para material en proceso			x					3) Paredes de carton pegadas a las mesas de trabajo
Traslado de material en proceso a la siguiente mesa			x					
Embolsado		x						
Traslado de bolsas a siguiente mesa			x					
Introducir elementos (Volante, rotulo, stickers)		x						
Poner bolsa cerca a la siguiente mesa			x					Para eliminar traslado de material
Sellado							x	
Empacado de cajas corrugadas con 20 bolsas		x						
Traslado de cajas cerradas al area de producto terminado			x					
Almacenaje Producto terminado							x	
Cargar camion (El cliente hace la operación)		x						
Entrega de Producto Terminado al cliente		x						

Del diagrama de proceso anterior, se recomendó una nueva distribución de las mesas de trabajo, para disminuir los constantes traslados del material de una mesa a otra y disminuir la interrupción del flujo y el ritmo de trabajo. También se sugirió construir unos “cajones reciclables” hechos de los cartones de seguridad con que llega el material entrante, estos cartones al final son desechados en su mayoría; se puede dar un buen uso a estos elementos al utilizarlos como un pote para almacenar el material en proceso y se proteja el producto. También se sugirió construir unas paredes de cartón con los mismos cartones de protección con que llega el material entrante; estas paredes se pueden pegar a las mesas y servir de soporte para evitar que el material se caiga, más adelante se explicara con más detalle las ideas anteriores.

- **Método actual:** el diagrama 2 se desarrolló basándose en la distribución actual de las mesas de trabajo que se muestra en la figura 22 y en los movimientos que tenían que realizar los operarios para la ejecución de sus actividades. El método actual consistía en que al terminar una cierta cantidad de producto, la operaria debía parar y llevar esa cantidad hasta unas estibas que estaban apartadas solamente para albergar ese material en proceso o sino habían estibas libres, debían colocarlas en el suelo que en un principio se colocan de forma desordenada, pero después se trataban de apilar apoyando contra una pared, pero era muy común que ese pilar se cayera, por lo tanto las cajas seguían en el suelo. Luego, el operario de la siguiente estación debía ir hasta donde se encontraban las cajas en proceso, agacharse y recoger una cantidad para llevarlas hasta su área de trabajo.

Figura 22. Método actual – Distribución área de trabajo actual.



- **Método mejorado sugerido:** lo que se recomienda para mejorar el método de producción, es la ubicación de las mesas de trabajo. Como se ve en el diagrama presentado anteriormente existe mucho traslado de material en las estaciones de trabajo 1, 2 y 3, en donde las operarias cuando se les acaba el material deben parar su actividad y desplazarse hasta donde esté ubicado el material ya sea que este en estibas o en el suelo, para llevar sólo una parte hasta la mesa de trabajo correspondiente y esto hace consumir más tiempo; por lo tanto se recomienda ubicar las mesas de trabajo como se muestra en la figura 23 presentada a continuación, donde se permite aprovechar la longitud de las mesas y al pegar unas paredes de cartón a ellas, las cajas o bolsas puedan irse corriendo por la mesa y las paredes impidan que se caigan al suelo, de esta forma se puede ir acumulando material en proceso hasta llegar a la otra estación de trabajo.

Así mismo, se recomienda construir unos cajones hechos con el sobrante de cartón de protección con la que llega la carga de este producto, se puede poner el cajón en una mesita pequeña pero que tenga un poco menos de altura que las mesas de trabajo normal. Estos cajones serian ideales para la estación 3, insertado de elementos y la estación 4, sellado; en donde la operaria de la estación 3 pueda colocar la bolsa lista para ser sellada al alcance de la operaria de la maquina selladora, y esta última cuando ya tenga el producto terminado pueda ir colocando las bolsas en otra caja de cartón, y no acumule trabajo encima de la maquina selladora, además de que el operario que hace el empaque en las cajas corrugadas pueda tomarlas sin problema de que se caigan, se estropee el producto, se rompa la bolsa o interfiera en el trabajo de la operaria que realiza el sellado.

Finalmente, se recomienda una mesa para realizar el empaque. Es posible que la mesa no sea igual de larga que las demás, esta puede ser más pequeña de longitud. La idea es que el operario no pase tanto tiempo agachado para alcanzar la caja ubicada en el suelo, se disminuya la fatiga y sea más cómodo realizar la operación.

Figura 23. Propuesta distribución centro de trabajo: empackado individual de Cajas para archivo No. 12 – 200.

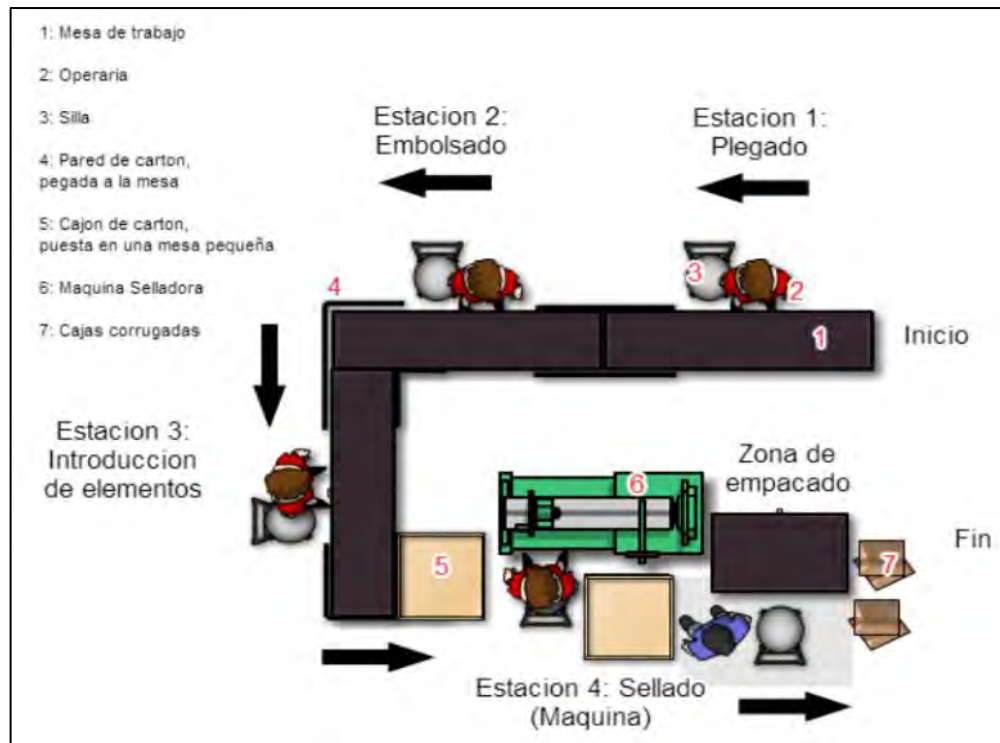
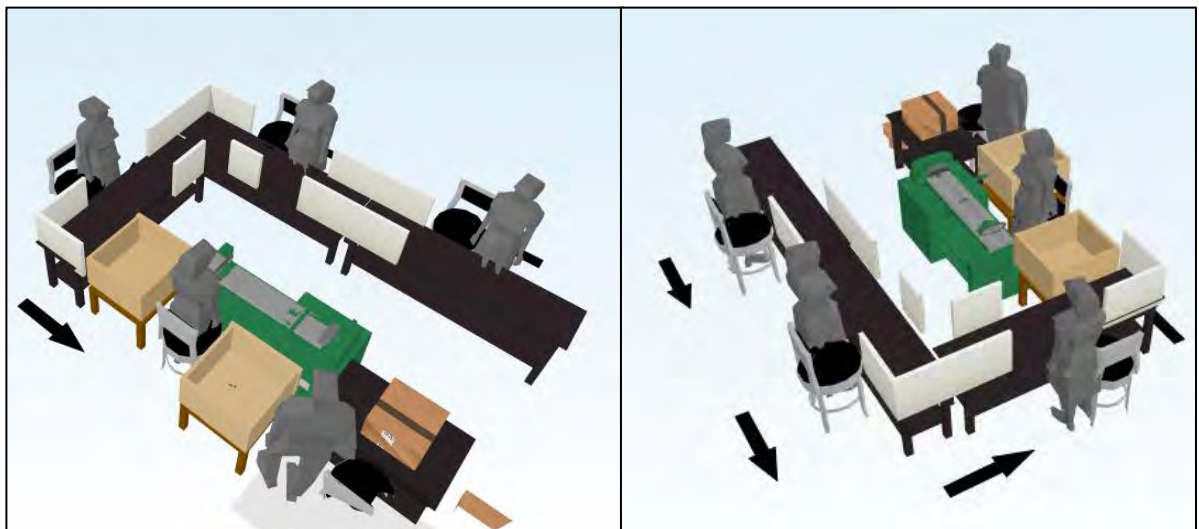


Figura 24. Vistas en 3D de la figura 12.

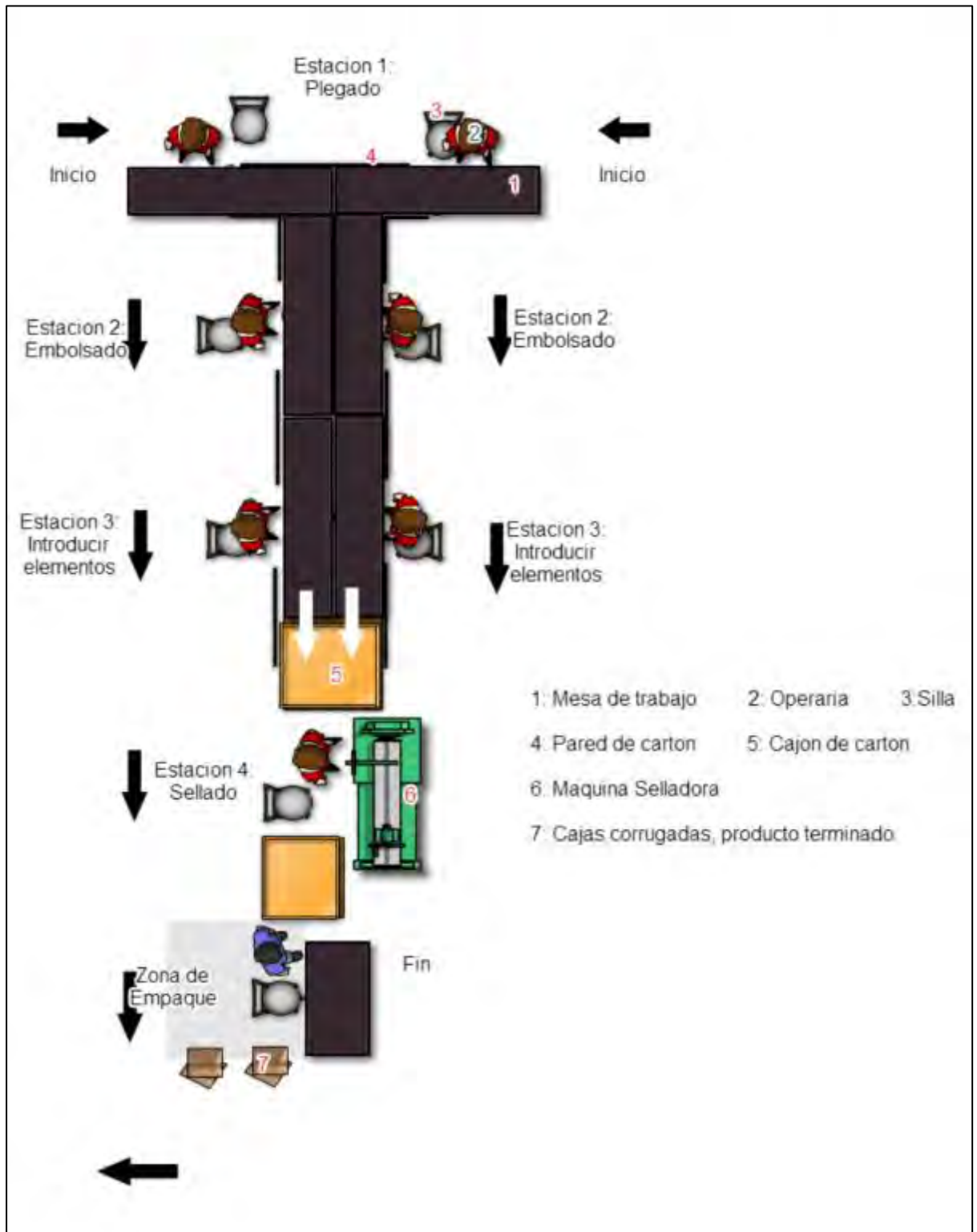


- **Generalidades distribución centro de trabajo:** la anterior propuesta de distribución del centro de trabajo para el empaque de las Cajas para archivo No. 12 – 200, se hace para un grupo 5 personas en donde cada una se encarga de una actividad (Plegado, embolsado, introducir elementos, sellar bolsa, empaque); en el momento en que la empresa decida contratar a más personas, así mismo deberá ser el número de mesas a organizar pues una persona ocupa una mesa, es decir que si por ejemplo decide contratar a dos personas más para embolsado, deberá tener disponible 3 mesas para esta estación (2 personas nuevas temporales + 1 persona fija de la empresa). Ahora bien la forma de la distribución de las mesas es en una U. Por otro lado, se puede encontrar una restricción en la máquina selladora, pues sólo se cuenta con una, que es la que tiene el tamaño adecuado para las bolsas grandes y por ende, es posible que se cuente con solo una persona para esta operación, a menos que la empresa decida aumentar la jornada de trabajo, por lo que entonces la distribución sería el centro de trabajo solo para 5 personas y no se aumentaría la cantidad de las mesas.

Otra distribución de mesas que se propone es la **forma de L** como se ve en la siguiente figura. En este caso se presentan dos L unidas en caso en que la empresa aumente la cantidad de operarios, dos mesas realizan las mismas operaciones a excepción de la operación de sellado, en donde como se mencionó antes, sólo se posee una sola máquina con el tamaño apto para la bolsa.

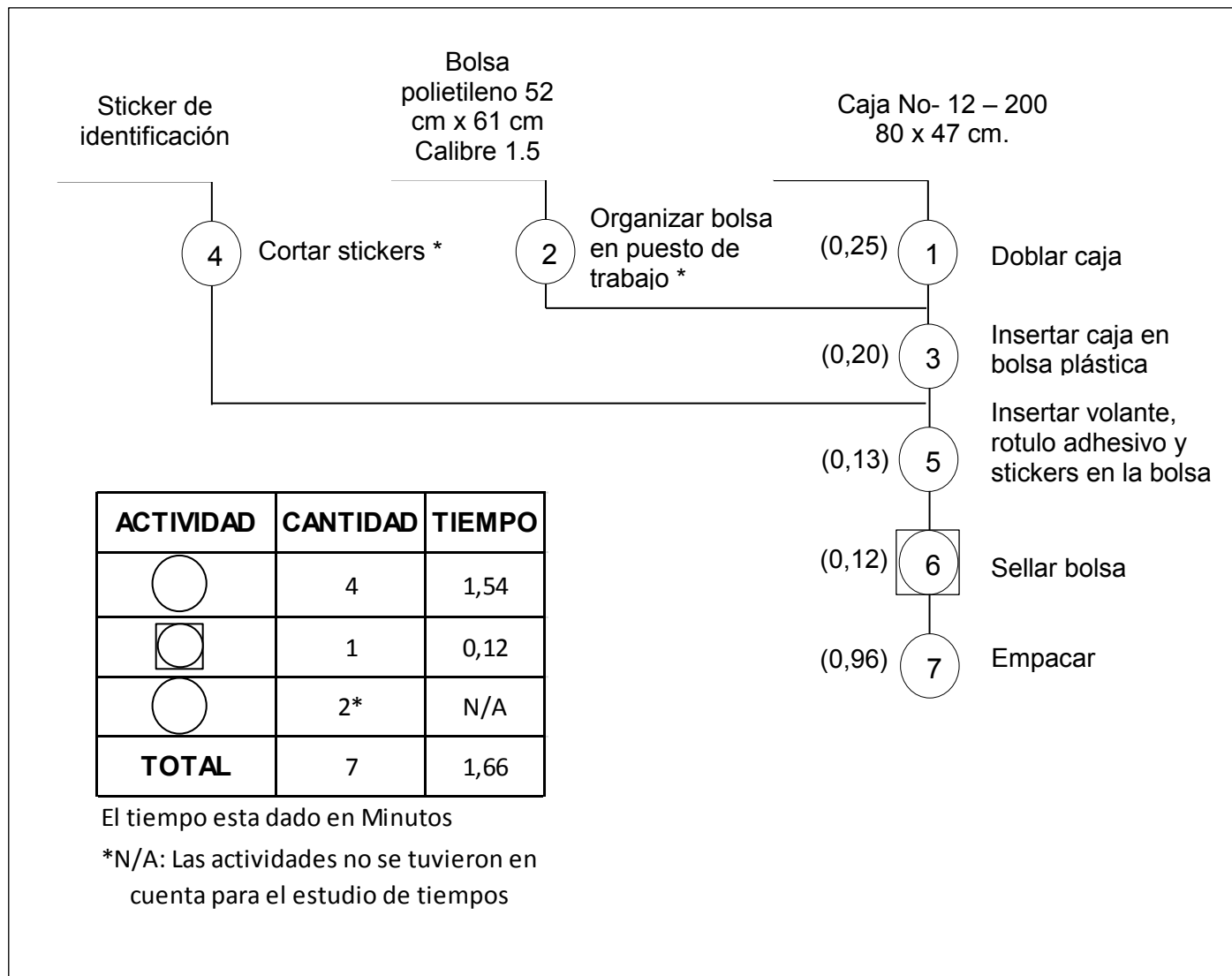
Todas las bolsas producidas caen al final de la L en un solo cajón listas para ser selladas. La distribución en L se hace pensando en que hay libre un espacio de aproximadamente 8 metros de largo y 4 metros de ancho, para formar la L, en donde cada mesa tiene 2,40 m de largo x 0,60 m de ancho; y los cajones serían de aproximadamente 0,88 m x 0,88 m. A continuación se muestra la propuesta para una capacidad de 8 trabajadores en una jornada de trabajo normal diurno. Si la empresa decide doblar la jornada de trabajo, tendría 16 trabajadores. Se piensa en doblar la jornada de trabajo, dado que el espacio de la empresa y de la carga del material entrante no da para aumentar el número de mesas y de personas a la vez.

Figura 25. Propuesta Distribución centro de trabajo en L.



➤ **Cursograma sinóptico de la operación:** el tiempo total que se presenta en el anterior diagrama es el tiempo normal del proceso. Las actividades señaladas con asterisco (*) no se tuvieron en cuenta para el estudio de tiempos, dado que las actividades eran muy esporádicas.


Diagrama 3. Cursograma sinóptico Caja para Archivo No. 12 – 200.



- **Diagramas bimanuales**


- **Doblado:** comienza cuando la operaria toma la caja doblada, la abre, introduce las aletas de un solo lado mientras va girando la caja, para reducir la longitud de esta. Luego presiona para cerrarla y dejarla aplanada. Después hace presión en el centro de la caja y levanta el lado derecho de la caja ya aplanada, gira la caja y repite la operación, esto con el fin de dejar la caja totalmente aplanada y no quede con quiebres.

Diagrama 4. Diagrama bimanual de la operación “Doblado de alas” del producto Caja No. 12 – 200.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL													
Operación:		PLEGADO ALAS					<div></div>						
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200											
Fecha:		Mayo 21 de 2014											
Empieza:		Tomar caja para archivo											
Termina:		Deja la caja doblada en la mesa											
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin											
Marque el metodo a detallar:		Actual		Propuesto									
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	→	■	D	▼	●	→	■	D	▼		
1	Tomar caja doblada	x					x					Tomar caja doblada	1
2	Sostener demas cajas				x			x				Llevar caja doblada al area de trabajo	2
3	Sostener				x		x					Parar caja	3
4	Presionar para abrir	x					x					Abrir caja	4
5	Sostener caja				x		x					Levantar aleta 1	5
6	Sostener caja				x		x					Introducir aleta 2	6
7	Girar caja	x							x			Inactiva	7
8	Sostener caja				x		x					Introducir aleta 3	8
9	Girar caja	x							x			Inactiva	9
10	Sostener caja				x		x					Introducir aleta 4	10
11	Presionar caja para aplanar	x							x			Inactiva	11
12	sostener				x		x					Levantar lado derecho hacia arriba	12
13	Inactiva				x		x					Girar caja	13
14	Sostener				x		x					Levantar lado derecho hacia arriba	14
15	Sostener				x		x					Tomar caja	15
16	Sostener				x			x				Llevar caja a la columna de producto terminado	16
17	Sostener				x		x					Soltar caja	17
OBSERVACIONES:													
* El operario a estudiar es zurdo, por lo tanto las actividades de las manos pueden variar según el operario.													

- **Embolsado:** comienza cuando la operaria toma la bolsa plástica, la abre, la ajusta en la parte de arriba de la caja, la cual ya ha sido posicionada previamente en su área de trabajo en una columna de cajas por ser embolsadas y va bajando la bolsa desde arriba hasta abajo. Termina cuando deposita la bolsa en la siguiente estación o a un lado de la mesa.

Diagrama 5. Diagrama bimanual de la operación “Embolsado” del producto Caja No. 12 – 200.


DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL													
Operación:		EMBOLSADO											
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200											
Fecha:		Mayo 21 de 2014											
Empieza:		Tomar caja doblada											
Termina:		Deja la bolsa en la siguiente estacion											
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin											
Marque el metodo a detallar:		Actual		Propuesto									
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	➡	■	D	▼	●	➡	■	D	▼		
1	Inactiva					x	x					Tomar bolsa	1
2	Abrir bolsa	x					x					Abrir bolsa	2
3	Llevar bolsa hasta la caja		x					x				Llevar bolsa hasta la caja	3
4	Posicionar bolsa en la parte superior de la caja	x					x					Posicionar bolsa en la parte superior de la caja	4
5	Bajar bolsa por la caja	x					x					Bajar bolsa por la caja	5
6	Levantar bolsa con la caja adentro	x					x					Levantar bolsa con la caja adentro	6
7	Soltar bolsa	x						x				Llevar bolsa a la siguiente estacion	7
8	Inactiva					x	x					Soltar bolsa	8

- **Guardar elementos en bolsa plástica:** comienza cuando la operaria toma la bolsa, la posiciona en la zona de trabajo, toma los stickers los introduce y después toma el volante y el rotulo adhesivo y los introduce en la bolsa. Termina cuando deja la bolsa en la siguiente estación.

Figura 26. Elementos o insumos Caja para archivo No. 12 – 200.




Diagrama 6. Diagrama bimanual de la operación “Guardar elementos” del producto Caja para archivo No. 12 – 200.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL														
Operación:		INTRODUCIR ELEMENTOS					<div> ·mas calidad ·mas confianza</div>							
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200												
Fecha:		Mayo 21 de 2014												
Empieza:		Toma la bolsa												
Termina:		Deja la bolsa en la siguiente estacion												
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin												
Marque el metodo a detallar:		Actual		Propuesto										
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	➡	■	D	▼		●	➡	■	D	▼		
1	Coger la bolsa	x									x		Inactiva	1
2	Llevar a la zona de trabajo		x								x		Recibir bolsa	2
3	Dejar en la zona de trabajo	x									x		Dejar en la zona de trabajo	3
4	Abrir la bolsa	x									x		Inactiva	4
5	Sostener la bolsa abierta				x			x					Tomar los stickers	5
6	Sostener la bolsa abierta				x				x				Llevarlos hacia la bolsa	6
7	Sostener la bolsa abierta				x			x					Introducirllos en la bolsa	7
8	Sostener la bolsa abierta				x			x					Tomar rotulo adhesivo y volante	8
9	Sostener la bolsa abierta				x				x				Llevarlos hacia la bolsa	9
10	Sostener la bolsa abierta				x			x					Introducirllos en la bolsa	10
11	Tomar bolsa	x									x		Inactiva	11
12	Pasarla a la mano derecha	x						x					Recibir bolsa llena	12
13	Inactiva				x				x				Llevarla a la estacion siguiente	13
14	Inactiva				x			x					Soltar bolsa	14

- **Sellado:** comienza cuando la operaria toma la bolsa llena, la ubica en la máquina selladora y la cierra por calor. Termina cuando saca la bolsa, la deja a un lado y quita el excedente de la máquina

Diagrama 7. Diagrama bimanual de la operación “Sellado” del producto Caja para archivo No. 12 – 200.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL														
Operación:		SELLADO						<div> ·mas calidad ·mas confianza</div>						
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200												
Fecha:		Mayo 21 de 2014												
Empieza:		Toma la bolsa												
Termina:		Deja la bolsa en la siguiente estacion												
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin												
Marque el metodo a detallar:		Actual			Propuesto									
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	➡	■	D	▼		●	➡	■	D	▼		
1	Tomar la bolsa	x						x					Recibir bolsa	1
2	Llevarla a la maquina selladora		x						x				Llevarla a la maquina selladora	2
3	Posicionar la bolsa en la maquina	x						x					Posicionar la bolsa en la maquina	3
4	Inactiva: Mientras sella				x						x		Inactiva: Mientras sella	4
5	Inactiva				x			x					Retirar bolsa de la maquina	5
6	Inactiva				x				x				Llevarla a la mesa de producto terminado	6
7	Inactiva				x			x					Soltar la bolsa	7
6	Tomar nueva bolsa sin sellar	x						x					Quitar exceso de plastico	8
OBSERVACIONES:														
* La maquina selladora se cierra con ayuda de un pedal; por lo tanto cuando se va a cerrar el trabajo lo realiza el pie izquierdo y las manos quedan inactivas														
** El pedal de la maquina esta ubicada al lado izquierdo porque asi lo fabricaron, es por eso que puede ser diferente a otras maquinas														

- **Empacado:** consiste en armar las cajas corrugadas, sellar el fondo, guardar las bolsas selladas en ellas y después cerrarlas. Se empacan 20 bolsas por caja.

Diagrama 8. Diagrama bimanual de la operación “Empacado o embalaje” del producto Caja para archivo No. 12 – 200.



DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL													
Operación:		EMPACADO					<div> -mas calidad -mas confianza</div>						
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200											
Fecha:		Mayo 21 de 2014											
Empieza:		Toma la bolsa											
Termina:		Soltar la caja corrugada cerrada											
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin											
Marque el metodo a detallar:		Actual		Propuesto									
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	➡	■	D	▼		●	➡	■	D		
Armar caja corrugada							Armar caja corrugada						
1	Tomar la caja corrugada aplanada	x					x					Tomar la caja corrugada aplanada	1
2	Parar la caja en el piso o soporte	x					x					Parar la caja en el piso o soporte	2
3	Abrir caja corrugada	x					x					Abrir caja corrugada	3
4	Cerrar aleta izquierda interna	x					x					Cerrar aleta derecha interna	4
5	Tomar pegante	x									x	Sostener aletas internas	5
6	Aplicar pegante en aletas internas	x									x	Sostener aletas internas	6
7	Cerrar aleta superior externa	x									x	Sostener aletas internas	7
8	Sostener					x	x					Cerrar aleta inferior externa	8
9	Sostener					x	x					Tomar cinta transparente	9
10	Sostener					x	x					Distribuir cinta en abertura de la caja	10
11	Sostener					x	x					Cortar cinta	11
12	Sostener					x	x					Soltar cinta	12
13	Presionar cinta para adherir a la caja	x					x					Presionar cinta para adherir a la caja	13
14	Soltar caja	x					x					Soltar caja	14
Guardar bolsa en caja corrugada							Guardar bolsa en caja corrugada						
15	Sostener caja corrugada abierta					x	x					Tomar bolsa	15
16	Recibir bolsa	x					x					Llevar bolsa a la caja corrugada	16
17	Voltear bolsa en posicion adecuada	x					x					Soltar bolsa	17
18	Guardar bolsa en caja	x					x					Tomar bolsa nueva	18

Diagrama 8. Continuación.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL											
Operación:		EMPACADO									
Producto:		Caja para Archivo No. 12 - 200									
Fecha:		Mayo 21 de 2014									
Empieza:		Toma la bolsa									
Termina:		Soltar la caja corrugada cerrada									
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin									
Marque el metodo a detallar:		Actual				Propuesto					
Cerrar caja corrugada llena						Cerrar caja corrugada llena					
19	Presionar bolsas para sacar el aire	x				x				Presionar bolsas para sacar el aire	19
20	Sostener bolsas				x	x				Cerrar ala derecha interna	20
21	Cerrar ala izquierda interna	x						x		Sostener caja	21
22	Sostener caja corrugada				x	x				Tomar pegante	22
23	Sostener caja corrugada				x	x				Aplicar pegante	23
24	Sostener caja corrugada				x	x				Soltar pegante	24
25	Sostener caja corrugada				x	x				Cerrar ala superior externa	25
26	Cerrar ala inferior externa				x			x		Sostener caja corrugada	26
27	Sostener caja corrugada				x	x				Golpear laterales para ajustar y precisar	27
28	Sostener caja corrugada				x	x				Tomar cinta adhesiva	28
29	Sostener caja corrugada				x	x				Distribuir cinta en abertura de la caja	29
30	Sostener caja corrugada				x	x				Cortar cinta	30
31	Sostener caja corrugada				x	x				Soltar cinta	31
32	Presionar cinta para adherir a la caja	x				x				Presionar cinta para adherir a la caja	32
33	Soltar caja	x				x				Soltar caja	33
OBSERVACIONES											
* El manejo de la cinta depende de si el operario es zurdo o no.											

6.1.3 Estudio de tiempos: en el estudio de movimientos se recomendó una forma óptima de la distribución de las mesas de trabajo, sin embargo dado que la empresa se encontraba en dichos momentos limitada por espacio, por la carga entrante de las cajas No. 12 – 200, las cuales acaparaban una buena proporción de la superficie de la bodega, los tiempos se tomaron con las mesas distribuidas como se ve en la figura 11, no obstante se debe aclarar que los tiempos de traslado de material de una estación a otra no se tuvieron en cuenta, por ende la distribución de las mesas actual no afecta los tiempos calculados aquí, más adelante se especificará de forma detallada cuales fueron los elementos cronometrados y por ende los resultados ofrecidos sirven de referencia.

Se usó el estudio de tiempos con cronómetro, porque la empresa es nueva y apenas inició en la segunda semana del mes de Mayo de 2014, por lo que es necesario saber en realidad el tiempo que se lleva en realizar el terminado a un producto y es necesario establecer un tiempo estándar, para que a partir de allí ellos puedan generar cotizaciones a futuros pedidos.

Para el análisis de los tiempos, se dividió el proceso de empacado de las Cajas para Archivo No. 12 – 200 en 7 elementos, pero se debe aclarar que los elementos 5 y 6 se suman para formar el elemento 7. Para determinar el número de ciclos a cronometrar se usó la tabla desarrollada por la General Electric Company, la cual establece el número de ciclos a observar según el tiempo de ciclos en minutos de cada elemento. Aunque se puede establecer un número más exacto con métodos estadísticos, este no sería apropiado para este trabajo de grado dado que se encuentra limitado por el tiempo, pues se debe desarrollar en su totalidad en exactamente 1 mes, pues la empresa apenas inicio el día 10 de Mayo y el día 13 de Junio se debe realizar la presentación y entrega final ante la Fundación Carvajal.

➤ Elementos

Elemento 1. Comienza cuando la operaria toma la caja aplanada, la abre, dobla las alas, la aplana otra vez y la deja a un lado de la mesa.

Elemento 2. Comienza cuando la operaria toma la bolsa plástica, la posiciona en la parte superior de la caja y baja la bolsa en su totalidad, hasta que la caja quede completamente adentro. Termina cuando la deja en la estación siguiente o a un lado de su mesa de trabajo.

Elemento 3. Comienza cuando la operaria toma la bolsa, la abre, introduce los stickers, volante y rotulo adhesivo. Termina cuando la deja en la siguiente estación o a un lado de su mesa de trabajo.

Elemento 4. Comienza cuando la operaria toma la bolsa, la lleva a la maquina selladora y la cierra. Termina cuando la retira de la maquina selladora y retira el sobrante de plástico de la máquina.

Elemento 5. Comienza cuando el operario toma la caja corrugada aplanada y arma el fondo. Termina cuando suelta la caja por completo.

Elemento 6. Comienza cuando el operario pone sus brazos dentro de la caja corrugada y presiona las bolsas que ya están dentro de ella, con el fin de sacar el aire. Termina cuando el operario cierra la caja con cinta y la suelta.

Elemento 7. Es la sumatoria de los elementos 5 y 6 más 0,03 minutos que es el promedio en que se demora el operario en tomar la bolsa de la mesa de sellado y la guarda en la caja corrugada. Como la operación era tan corta, se tomó un promedio y se estableció como factor global 0,03 minutos para esta operación.

Para determinar el tamaño de la muestra para el estudio, se realizó un muestreo preliminar de 10 observaciones, como se presenta en el cuadro a continuación y se empleó la tabla de la General Electric Company mostrada en el libro de Niebel: Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo.

Cuadro 7. Ciclos recomendados General Electric Company.

Tiempo de ciclo en minutos	Numero recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
40.00 o mas	3

Fuente. NIEBEL, Benjamín., FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. Décima edición. Traducido por Marcia González Osuna. Alfaomega grupo editor: México. 2005, 475 p.

Cuadro 8. Muestreo preliminar Caja para Archivo no. 12 – 200 para determinar numero óptimo de observaciones.

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)										Promedio Tiempo Normal (min)	Numero recomendado de ciclos
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Plegar aletas	TO	0,18	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,18	0,59	0,21	0,18	0,21	200
		FV	1,13	1,13	1,13	0,61	1,13	1,13	1,13	0,72	1,08	1,13		
		TN	0,20	0,18	0,19	0,10	0,16	0,17	0,20	0,42	0,23	0,20		
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,08	0,13	0,12	0,22	0,61	0,20	0,22	0,63	0,19	0,11	0,26	100
		FV	1,26	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12		
		TN	0,10	0,15	0,13	0,25	0,56	0,22	0,25	0,58	0,21	0,12		
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,11	0,06	0,48	0,11	0,09	0,13	200
		FV	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	0,72	1,30	1,30		
		TN	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09	0,12	0,08	0,35	0,14	0,12		
4	Sellar bolsa	TO	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,03	0,03	0,05	0,06	0,04	0,06	200
		FV	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32		
		TN	0,04	0,07	0,07	0,08	0,09	0,04	0,04	0,07	0,08	0,05		
							Sumatoria Tiempo Normal					0,65		
							Suplementos					14%		
							Tiempo estandar					0,76		

Según el muestreo, se toma el valor más alto, para este caso 200 observaciones con el fin de obtener resultados representativos. En el Anexo B, se puede apreciar la tabla con el registro de las 200 observaciones de los elementos mencionados anteriormente.

Antes de calcular el tiempo estándar, se debe definir los suplementos. El cálculo de los suplementos se realizó asumiendo que todos los trabajadores están bajo las mismas condiciones.

➤ **Suplementos.** Los suplementos hacen referencia al tiempo adicional que se le debe dar al trabajador para compensar fatiga, descansar y ocuparse de las necesidades personales tales como ir al baño, almorzar, beber agua, entre otras consideraciones. Para el cálculo de los suplementos se usó la tabla que se muestra a continuación:

Figura 27. Sistema de suplementos por descanso.

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
Peso levantado por kilogramo			2	100	
2.5	0	1	f) Tensión visual		
5	1	2	Trabajos de cierta precisión	0	0
7.5	2	3	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
10	3	4	Trabajos de gran precisión	5	5
12.5	4	6	g) Ruido		
15	5	8	Continuo	0	0
17.5	7	10	Intermitente y fuerte	2	2
20	9	13	Intermitente y muy fuerte	5	5
22.5	11	16	Estridente y muy fuerte	7	7
25	13	20 (máx.)	h) Tensión mental		
30	17	-	Proceso algo complejo	1	1
33.5	22	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
			Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente. Estudio de Tiempos [En línea]. Santiago de Cali: Ingeniería Industrial Online [Consultado el 13 de Marzo de 2014]. Disponible en internet en: www.ingenierosindustriales.iimdo.com.

Cuadro 9. Suplementos estudio de tiempos.

CALCULO DE SUPLEMENTOS	
TIPO DE SUPLEMENTO	%
Suplementos Constantes	
Necesidades personales	7
Basico por fatiga	4
Suplementos Variables	
Monotonía mental: Trabajo bastante monótono	1
Monotonía física: Trabajo muy aburrido	2
TOTAL SUPLEMENTOS	14%

Por cuestiones de tiempo, no se pudo determinar el porcentaje de suplementos de forma más exacta que se hace tomando nota del tiempo que se demora los operarios en realizar las actividades propias de suplementos y cuantas veces lo hacen, por ejemplo, cuantas veces van al baño y el tiempo que se toman, cuantos descansos toman al día y el tiempo para ello, etc., es por eso que se recurre a esta tabla estándar, que brinda aproximaciones de los porcentajes reales de suplementos.

➤ **Tiempo estándar.** Con los datos del estudio de tiempos, se pudo determinar un tiempo normal de 1,66 minutos para las Cajas para Archivo No. 12 – 200; se procede ahora a calcular el tiempo estándar teniendo en cuenta este dato y los suplementos.

$$TIEMPO\ ESTÁNDAR = \frac{TIEMPO\ NORMAL}{(1 - \% SUPLEMENTOS)}$$

$$TIEMPO\ ESTÁNDAR = \frac{1,66\ minutos}{(1 - 0,14)}$$

$$TIEMPO\ ESTÁNDAR = 1,93\ minutos$$

El proceso de empackado de una Caja para archivo No. 12 – 200 realizada por un grupo de 5 trabajadores con una experiencia considerablemente optima desde que la empresa inicio operación, toma un tiempo de 1,93 minutos/ unidad.

6.2 CAJAS KIT PINTURA PARA DEDOS

A este artículo se le debe corregir el nombre del empaque primario, pues el nombre correcto es Pintura para dedos y no Pintudeditos.

6.2.1 Descripción del producto: la descripción del producto incluye de igual forma la explicación de los componentes de la ficha técnica del producto, elaborada por la estudiante en práctica. En el Anexo C se puede visualizar mejor la ficha técnica.

La ficha técnica muestra una fotografía de cómo llega la caja de pintura para dedos y el proceso que se debe realizar. No se presenta información de las medidas de la caja porque es información no relevante para el proceso.

Figura 28. Ficha técnica Pintura para dedos marca Norma.

		ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S		No. FT CE5449490 1 de 2
Nombre del Producto: PINTURA PARA DEDOS			Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

DESCRIPCION GENERAL	
Nombre del producto:	Pintura para dedos.
Marca:	Norma
Proceso:	Reempaque
Largo (cm):	
Ancho (cm):	
Alto (cm):	

MATERIAL ENTRANTE


Cada caja kit de pintura para dedos, es decir, el empaque primario debe contener 4 pinturas de color variado y se deben empacar 8 cajas kit en una caja corrugada, es decir, en el empaque secundario. Se ubican 6 tendidos de 10 cajas corrugadas en estibas para su almacenamiento. También se presenta una tabla de costos en donde la empresa no recurre en ningún costo directo, dado que Carvajal educación provee todos los insumos y materiales que se necesitan para la operación. En cuanto a los costos indirectos, se deben actualizar con información que Negocios Inclusivos y la empresa lleguen a determinar.

Figura 29. Especificaciones de empaque y costos Pintura para dedos marca Norma.

		ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S		No. FT CE5449490 1 de 2	
Nombre del Producto: PINTURA PARA DEDOS			Versión: 1.0		Elaborado: 2014 06 07

EMPACADO		
EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	ETIQUETA
1 caja kit x 4 pinturas Caja corrugada x 8 cajas kits	10 cajas corrugadas x tendido 6 tendidos	Tamaño etiqueta 8.3 cm x 7.1 cm

COSTOS	
I. COSTOS DIRECTOS	
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 0
II. COSTOS INDIRECTOS	
DESCRIPCION	VALOR (\$)
Mano de obra	
Costos indirectos de fabricación (CIF)	Revisar Negocios inclusivos + contadora
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL / UNIDAD	

PRODUCTO TERMINADO


6.2.2 Estudio de métodos: el estudio de métodos para este producto se realizó de la misma forma que la Caja para archivo no. 12 – 200. Las divisiones de trabajo se realizaron en conjunto con los directivos de la empresa, los colaboradores y la estudiante en práctica al momento en que llegó el primer pedido a la empresa.

Figura 30. Caja kit con nombre de producto correcto.



Fuente. El autor.

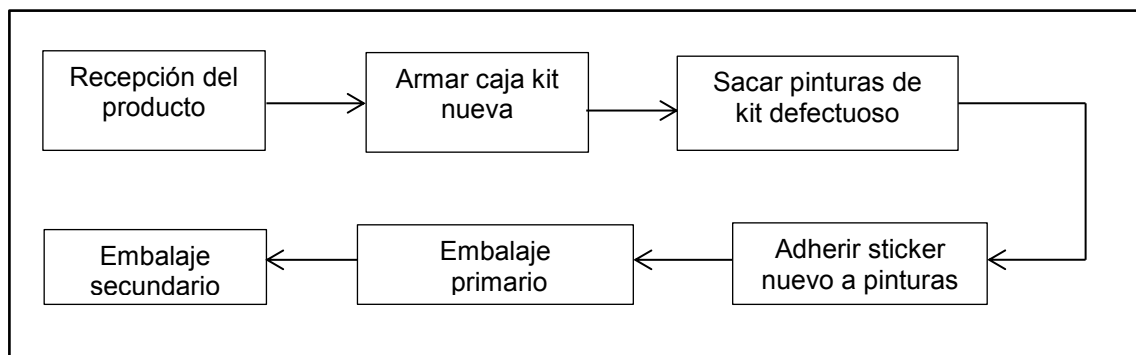
Figura 31. Caja kit con nombre de producto equivocado.



Fuente. El autor.

A continuación se expone una breve descripción del proceso:

Diagrama 9. Diagrama de bloques proceso de re-empaque Cajas kit de pintura para dedos marca Norma.



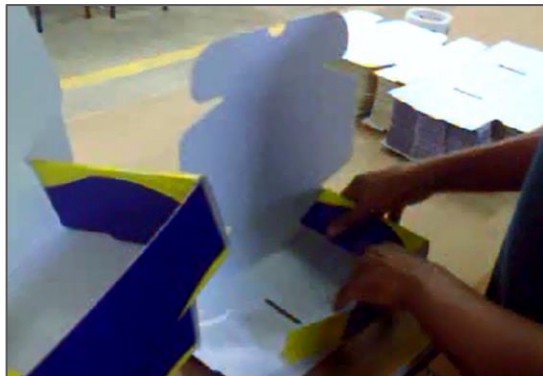
- **Recepción del producto:** cuando el camión de los clientes llega, el operario de ENTER+ ayuda a descargar las cajas y las va ubicando en las estibas de la empresa, las cuales ya están organizadas en una zona previamente asignada.

Figura 32. Carga entrante de kits.



- **Armar caja kit nueva:** consiste en armar la caja kit que viene con el nombre correcto del producto.

Figura 33. Operaria armando Caja kit nueva.



- **Distribuir pinturas en puesto de trabajo:** consiste en sacar de la caja corrugada de empaque los kits y de allí sacar las pinturas, ubicarlas en el puesto de trabajo y desechar la caja kit defectuosa.

Figura 34. Operaria surtiendo puesto de trabajo.




- **Adherir Stickers:** consiste en colocar en las tapas de las pinturas los stickers con el nombre correcto del producto, asegurándose de que no queden burbujas de aire o arrugas.

Figura 35. Operaria fijando sticker en pintura.



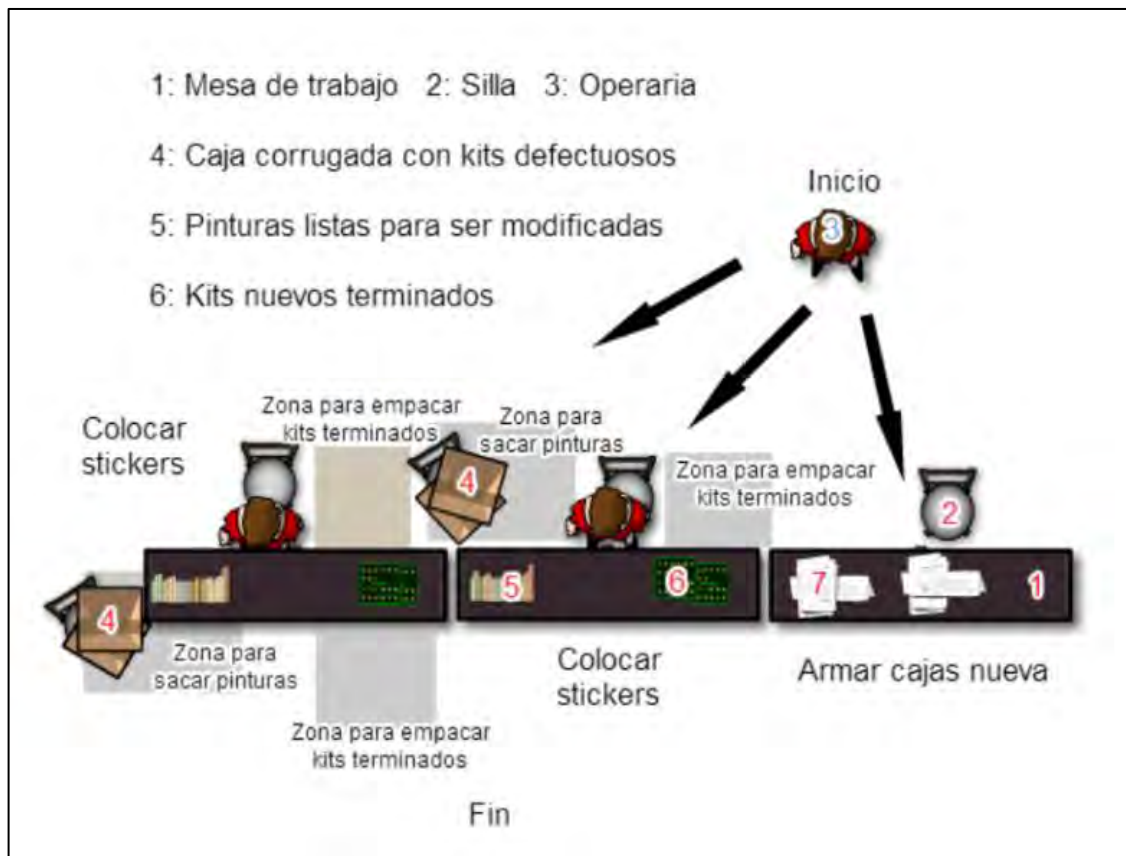
➤ Diagrama de flujo de proceso

Diagrama 10. Diagrama flujo de proceso Pintura para dedos.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO						
Proceso:	REEMPACADO			 mas calidad mas confianza		
Producto:	Kits pintura para dedos					
Fecha:	Mayo 20 de 2014					
Analista:	Diana Marcela Trujillo Marin					
Marque el metodo y tipo apropiados:						
Metodo:	Actual	Propuesto				
Tipo:	Operario	Material	Maquina			
Comentario:						
Actividad previa, armar las cajas kits nuevas.						
DESCRIPCION DEL PROCESO	SIMBOLOS					METODO RECOMENDADO
	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	
	○	→	□	▽	○	
Despejar area para almacenar carga entrante	x					Se recomienda una distribucion de las mesas de trabajo para evitar desplazamientos innecesarios
Recepcion de productos	x					
Descargue de camion	x					
Traslado hacia area de almacenaje		x				
Almacenaje material hasta que inicie la operación					x	
Traslado de caja corrugada a las mesas de trabajo		x				
Sacar cajas kits	x					
Sacar pinturas y ubicarlas en la mesa de trabajo	x					
Colocar stickers					x	
Guardar 4 pinturas en una caja kit	x					
Cerrar caja kit	x					
Empacado de cajas kit x 8	x					
Traslado de cajas cerradas al area asignada para producto terminado		x				
Almacenaje Producto terminado					x	
Cargar camion	x					
Entrega de Producto Reempacado al cliente	x					

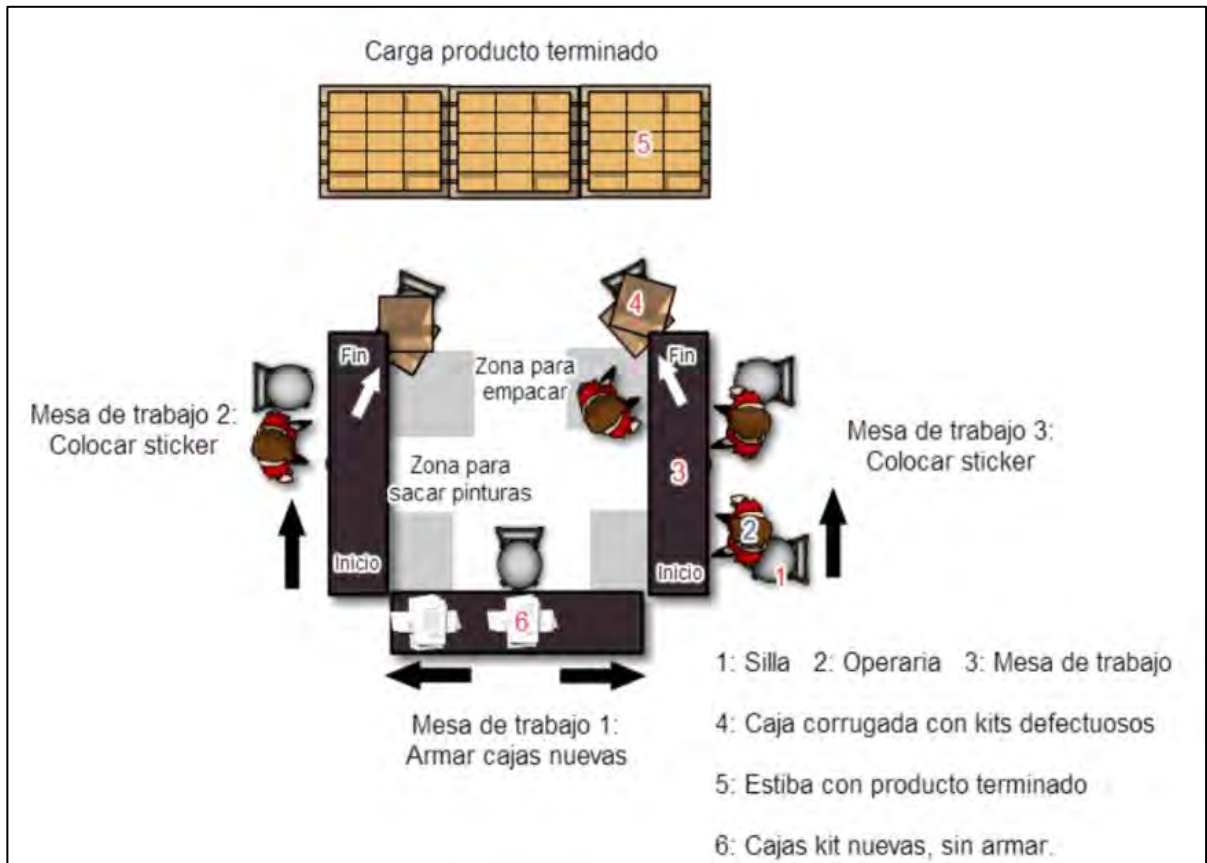
- **Método actual:** el diagrama 10 se desarrolló basándose en la distribución actual de las mesas de trabajo que se muestra en la figura 36 y en los movimientos que tenían que realizar las operarias para la ejecución de sus actividades. Como se ve en la figura, la operaria ubicada bajo la palabra “inicio” es una especie de operario “todero” en donde le toca armar las cajas kits nuevas, sacar y distribuir las pinturas para su re-empaque primario y realizar el empackado secundario, por lo tanto se debe movilizar entre las tres mesas. Las operarias de las dos mesas restantes, solo se concentran en una sola actividad, que es colocar stickers, pues esta operación requiere de mayor concentración para evitar problemas de calidad como stickers con burbujas o arrugas y que la persona encargada de supervisar este proceso por parte de Carvajal educación les rechace lo trabajado. Del diagrama 10 se concluye que lo más recomendable es organizar las mesas de trabajo de tal forma que se disminuyan los traslados de material de una mesa a otra.

Figura 36. Distribución actual mesas de trabajo Pintura para dedos.



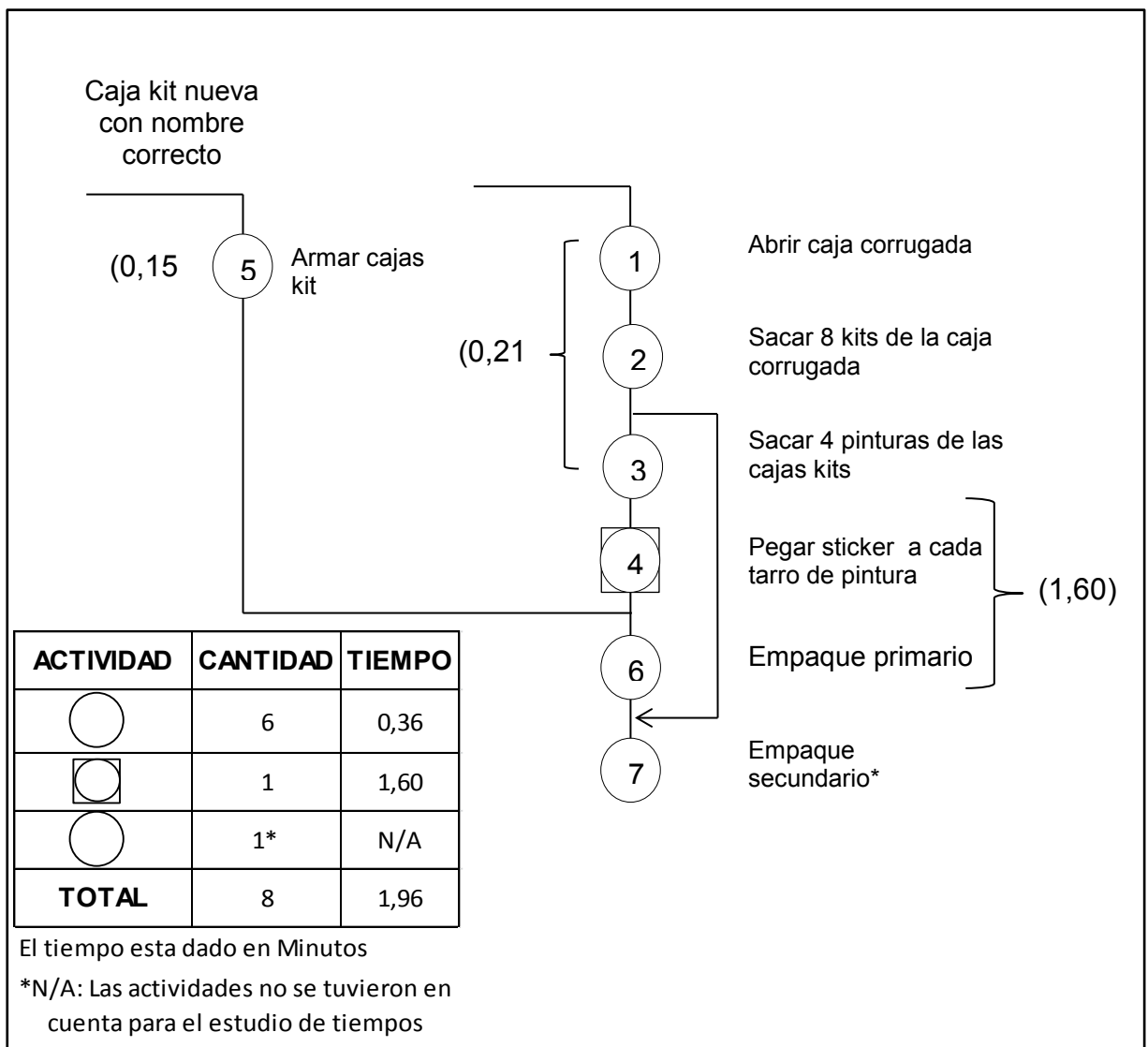
- **Método mejorado:** la propuesta está pensada para un centro de trabajo de 3 – 5 personas como se ve en la figura 19, en donde en la mesa de trabajo 3 se ve que se pueden ubicar 2 personas, aunque el espacio libre para trabajar quedaría preciso, así mismo en la mesa de trabajo 2 se ve que solo hay una persona, en donde tendría espacio de sobra; lo que se muestra en la imagen en sí, es que se pueden ubicar máximo 2 personas en cada mesa. La mesa de trabajo 1, sería la encargada de armar las cajas kit nuevas y dado que la operación de poner el sticker es demorada pues se debe realizar de forma impecable, la persona encargada de armar las cajas nuevas también tendrá que suministrar a las mesas de trabajo 2 y 3 las pinturas para ponerles los stickers, desarmar las cajas kits defectuosas y empacar las cajas kits nuevas en las cajas corrugadas. Es por eso que se sugiere poner la mesa de trabajo 1 en la base de la U para que la persona tenga mayor rapidez y facilidad de circulación entre cada mesa.

Figura 37. Propuesta distribución mesas de trabajo Pintura para dedos.



➤ **Cursograma sinóptico de la operación.** El anterior diagrama se utilizó para complementar la ficha técnica de este producto. Además, se destaca que las actividades señaladas con asterisco (*) no se tuvieron en cuenta para el estudio de tiempos, dado que las actividades eran muy esporádicas. El tiempo presentado en el anterior diagrama es el tiempo normal.

Diagrama 11. Cursograma sinóptico de operación de re-empaque pintura para dedos.



6.2.3 Estudio de tiempos: para el estudio de los tiempos no se tuvo en cuenta los tiempos de traslados de material de la distribución actual, la cual se muestra en la figura 18, ya que solo se cronometrarón las actividades de cada operación como tal; además, la empresa no hizo los cambios sugeridos en el momento en que se hizo el proyecto de grado, pues al igual que con las Cajas para Archivo No. 12 – 200, el espacio era bastante limitado, por lo anterior, no se pudieron hacer comparaciones de mejoría de tiempos, incluyendo los tiempos de traslado; sin embargo, la información suministrada a continuación servirá como principio para el próximo estudiante en práctica.

Para el análisis de los tiempos, se dividió el proceso de re-empacado de las Pinturas para dedos en 3 elementos. Para determinar el número de ciclos a cronometrar se usó la tabla desarrollada por la General Electric Company, la cual establece el número de ciclos a observar según el tiempo de ciclos en minutos de cada elemento. Aunque se puede establecer un número más exacto con métodos estadísticos, este no sería apropiado para este trabajo de grado dado que se encuentra limitado por el tiempo, pues se debe desarrollar en su totalidad en exactamente 1 mes, pues la empresa apenas inicio el día 10 de Mayo y el día 13 de Junio se debe realizar la presentación y entrega final ante la Fundación Carvajal.

➤ Elementos

Elemento 1. Comienza desde que la operaria abre la caja corrugada del empaque secundario, saca las pinturas de un solo kit y las ubica en el puesto de trabajo. Termina cuando desarma la caja kit defectuosa.

Elemento 2. Comienza desde que la operaria toma un grupo de 4 tarros de pintura y lo lleva a la zona de trabajo, y después va pegando con cuidado un sticker por tarro de pintura. Termina cuando guarda los mismos 4 tarros en una caja kit, la cierra y la deja a un lado del puesto de trabajo.

Elemento 3. Comienza desde que toma un grupo de cajas kits troqueladas sin doblar, hace el quiebre por los score demarcados y arma la caja kit nueva. Termina cuando deja una caja kit a un lado de la mesa de trabajo.

Para determinar el tamaño de la muestra para el estudio, se realizó un muestreo preliminar de 10 observaciones, como se presenta en el cuadro a continuación:

Cuadro 10. . Muestreo preliminar Pintura para dedos.

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)										Promedio Tiempo Normal (min)	Numero recomendado de ciclos
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Sacar pinturas	TO	0,28	0,19	0,65	0,22	0,25	0,61	0,11	0,12	0,13	0,16	0,25	100
		FV	0,99	1,08	0,77	0,99	0,99	0,77	1,08	1,08	1,08	1,08		
		TN	0,28	0,21	0,50	0,22	0,25	0,47	0,12	0,13	0,14	0,17		
2	Poner sticker	TO	1,45	1,00	1,66	1,40	1,77	1,08	1,33	1,73	1,43	1,61	1,57	30
		FV	1,11	1,16	1,05	1,11	1,05	1,16	1,11	1,05	1,11	1,05		
		TN	1,61	1,16	1,74	1,55	1,86	1,25	1,48	1,82	1,59	1,69		
3	Armar caja kit nueva	TO	0,14	0,08	0,10	0,08	0,13	0,52	0,12	0,13	0,09	0,08	0,17	200
		FV	1,19	1,25	1,25	1,25	1,19	0,99	1,19	1,19	1,25	1,25		
		TN	0,17	0,10	0,13	0,10	0,15	0,51	0,14	0,15	0,11	0,10		
							Sumatoria Tiempo Normal					1,99		
							Suplementos					16%		
							Tiempo estandar					2,37		

Para este caso en específico, los horarios de la estudiante en práctica no pudieron estar acorde con los días en que realizaban el re-empaque de las pinturas, por temas académicos de la Universidad, por lo que no se pudo realizar la toma de 200 muestras como se recomienda, sino que solo se pudieron tomar 56 observaciones. En el Anexo D se muestra el cuadro con las observaciones de tiempo tomadas.

➤ **Suplementos.** Los suplementos constantes que se tuvieron en cuenta fueron los mismos que el de la caja para archivo no. 12 – 200 (Necesidad personales y Básico por fatiga); Sin embargo, los suplementos variables si variaron, en donde además de la monotonía se tuvo en cuenta la tensión visual, puesto que colocar los stickers implica hacerlo con cuidado para no dejarlo con burbujas de aire o arrugas, pues de ser así, el producto seria rechazado por la evaluadora de calidad de Carvajal. El cálculo de los suplementos se realizó asumiendo que todos los trabajadores están bajo las mismas condiciones.

Cuadro 11. Suplementos Pintura para dedos.

CALCULO DE SUPLEMENTOS	
TIPO DE SUPLEMENTO	%
Suplementos Constantes	
Necesidades personales	7
Basico por fatiga	4
Suplementos Variables	
Monotonía mental: Trabajo bastante monótono	1
Monotonía física: Trabajo muy aburrido	2
Tension visual: Trabajos de precision	2
TOTAL SUPLEMENTOS	16%

➤ **Tiempo estándar.** Con los datos del estudio de tiempos, se pudo determinar un tiempo normal de 1,96 min; se procede ahora a calcular el tiempo estándar teniendo en cuenta este dato y los suplementos.

$$TIEMPO\ ESTÁNDAR = \frac{TIEMPO\ NORMAL}{(1 - \% SUPLEMENTOS)}$$

$$TIEMPO\ ESTÁNDAR = \frac{1,96\ minutos}{(1 - 0,16)}$$

$$TIEMPO\ ESTÁNDAR = 2,33\ minutos$$

Esto significa que el re-empacado de una Caja kit de pintura para dedos realizada por un grupo de 3 trabajadores con una experiencia considerablemente óptima desde que la empresa inicio operación, toma un tiempo de 2,33 minutos.

6.3 SOBRES GOLD F6 GIGANTE

El proceso de terminado que le tenía que hacer la empresa a este producto era el plegado y pegado de las hojas troqueladas para convertirlo en sobre y el empacado primario y secundario.

6.3.1 Descripción del producto: la descripción del producto incluye de igual forma la explicación de los componentes de la ficha técnica del producto, elaborada por la estudiante en práctica. En el Anexo E se puede visualizar mejor la ficha técnica.

En la figura 38 se muestra el producto entrante que recibe de Carvajal Educación. Se indican las medidas que debe tener el sobre terminado y la tolerancia o margen de error permitido por el cliente. Aprovechando que se contaba con información, se detalló de forma un poco más específica las características del producto; por ejemplo, el tipo de papel en que esta hecho el sobre que es Manila de 75 g, se detalla el adhesivo con que se marca el empaque secundario, etc., y finalmente se muestra una fotografía de la hoja troquelada que el cliente envía, para saber en qué condiciones llegara la mercancía, en este caso se puede apreciar que la hoja troquelada llega sin ninguna marca de quiebre, lo que indica que ese proceso es lo que debe desarrollar la empresa.

Figura 38. Ficha técnica Sobres Gold F6 gigantes.

		ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S		No. FT CE500579 1 de 2
Nombre del Producto: SOBRES SUPER MANILA GOLD F6 GIGANTE			Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

DESCRIPCION GENERAL	
Nombre:	Sobres super manila gold f6 gigante
Marca:	Norma
Ancho (cm):	30,0
Largo (cm):	42,0
Tolerancia:	± 0,1

PRODUCTO ENTRANTE	
	

MATERIALES ENTRANTES			
CODIGO	MATERIAL	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1015529	Papel	Manila 75 g/m2	
2186252	Corrugado	620 Kg/m	Resistencia a la compresión
2246732	Sub empaque	Funda cartón microcanal	
2721116	Adhesivo	Preflex 32 Blanco	Emulsión de acetato de polivinil Viscosidad 20°C - Ph (4-5)


En la anterior figura se detalla una tabla de costos, en donde se muestra que la empresa no incurre en costos directos de fabricación; sin embargo, si se tiene en cuenta los costos indirectos, que como se mencionó con los anteriores dos productos, la empresa apenas estaba determinando este tema con ayuda de Negocios Inclusivos (Fundación Carvajal) y la contadora, por tal motivo, ese tema quedo a su cargo y en la responsabilidad de actualizar la ficha técnica con la

información pertinente. También se muestra una fotografía del producto terminado, para que los operarios tengan conocimiento de cómo tendrá que quedar el sobre.

Figura 39. Especificaciones costos sobre.

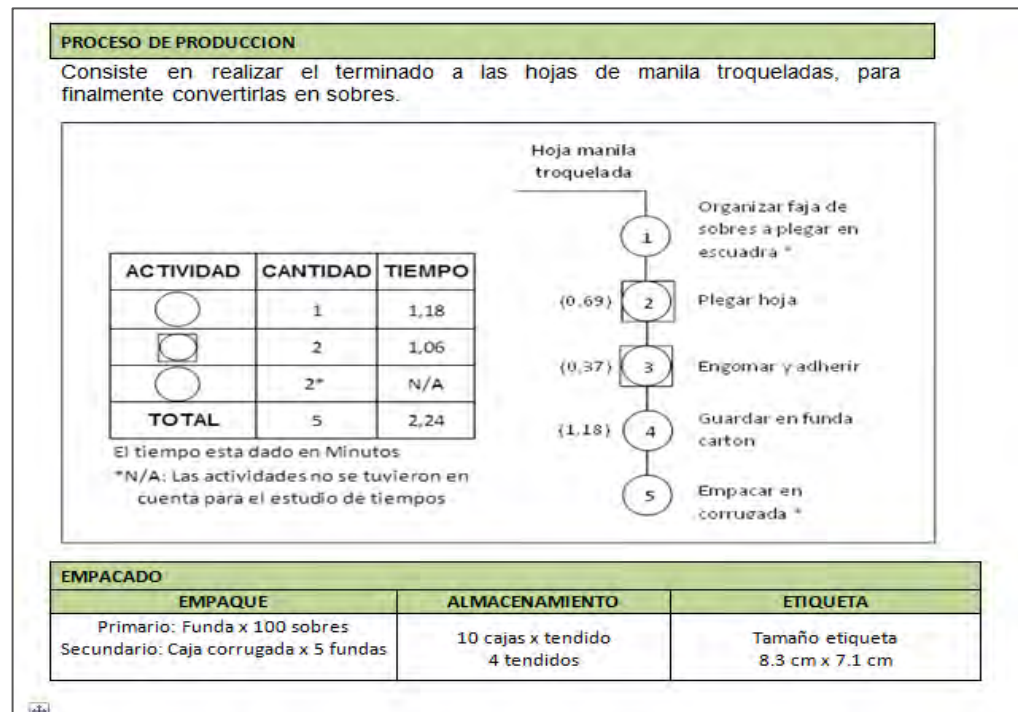
COSTOS	
I. COSTOS DIRECTOS	
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 0
II. COSTOS INDIRECTOS	
DESCRIPCION	VALOR (\$)
Mano de obra	
Costos indirectos de fabricación (CIF)	NI
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL / UNIDAD	

PRODUCTO TERMINADO



En la ficha técnica se muestra también el cursograma de proceso, para que los operarios sepan que actividades deben desarrollar para el terminado de este producto y finalmente, se muestra la forma de empaque, cuántas unidades debe contener cada empaque primario y almacenamiento, cuántas cajas se pueden acomodar en una estiba.

Figura 40. Especificaciones proceso de producción y empackado.



6.3.2 Estudio de métodos: para este caso, el método de producción implementado inicialmente en la empresa fue rechazado, dado que los sobres no cumplían con los estándares de calidad, pues las medidas finales de ancho y largo no cumplían con las tolerancias establecidas por el cliente ancla, Carvajal. El método inicial era el siguiente:

Diagrama 11. Diagrama de bloques método inicial Sobres Gold F6 gigante.

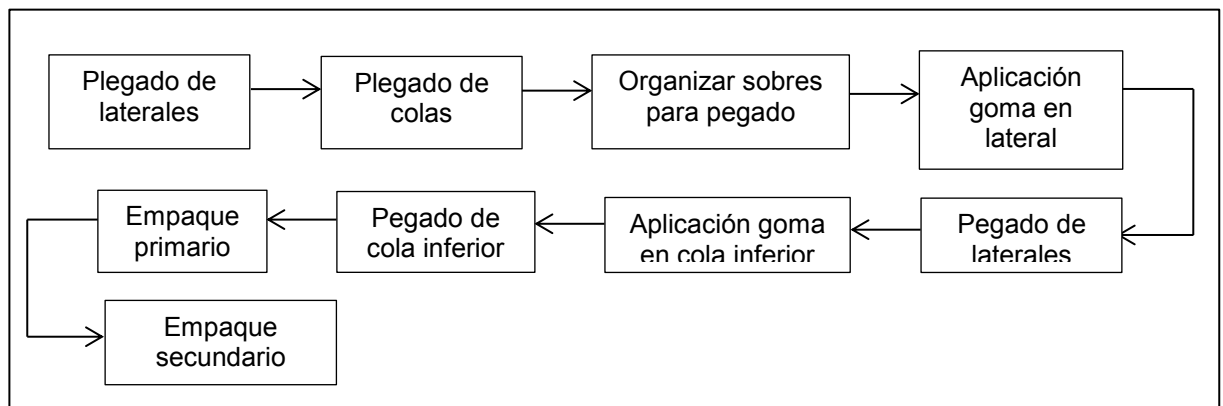
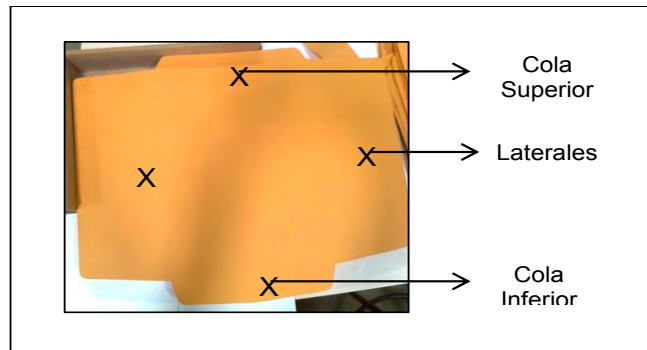
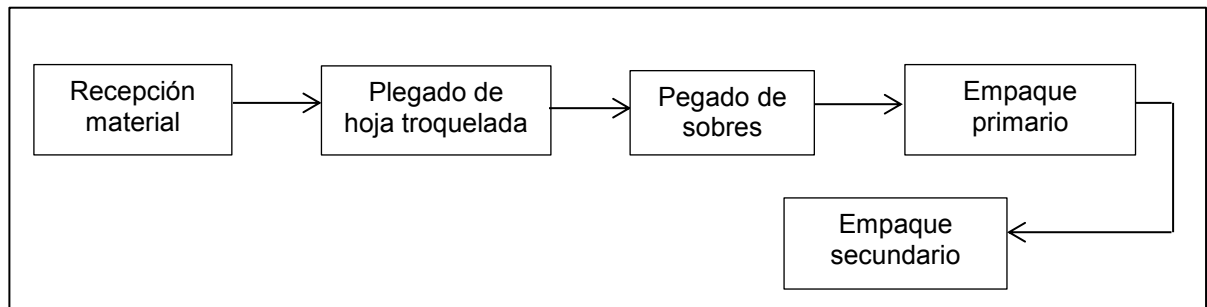


Figura 41. Partes de un sobre troquelado.



Con referencia a lo anterior, el estudio de métodos y tiempos de este producto consumió más tiempo, pues las observaciones cronometradas con el método inicial tuvieron que ser desechadas. Una vez la Supervisora con ayuda de una experta en sobres estableciera un método adecuado, se procedió a realizar el estudio del cual se muestra los resultados a continuación:

Diagrama 12. Diagrama de bloques método mejorado Sobres Gold F6 gigante.



A continuación se expone una breve descripción del proceso:

- **Recepción de material:** al igual que las cajas kits de pintura para dedos, la carga entrante es más pequeña en comparación con la carga de la caja para archivo no. 12 – 200, es por eso que no requiere mucha preparación previa, más que despejar y adecuar un área para colocar las pacas de sobres, las cuales vienen envueltos en papel reciclable o en bolsas de protección. Entonces cuando el camión del cliente llega, el operario de ENTER+ ayuda a descargar las pacas y las va ubicando en las estibas de la empresa.

Figura 42. Material entrante de sobres.



- **Plegado de hoja troquelada:** una vez que se decide iniciar el terminado de los sobres, la supervisora o la experta en plegado, contratada temporalmente por la empresa, son las únicas autorizadas para plegar, pues se debe garantizar estar dentro de las tolerancias de medidas de ancho y largo. La operación consiste en tomar una cierta cantidad de sobres y ubicarlos en una escuadra de madera, en donde ya se tiene marcado un nivel de altura. De allí se comienza a plegar los laterales y las colas de una sola vez; es decir, que una sola persona realiza la operación completa y ya no se divide el plegado en dos operaciones por separado como se mostró en el diagrama de bloques 11 y ya no asignan a varias personas haciendo la misma operación.

En esta misma operación, se hace la prueba de calidad. La supervisora saca una muestra de sobres de forma aleatoria y una operaria toma las medidas de ancho y largo con una regla, de esa forma se valora el trabajo del plegado y se mejoran las fallas a tiempo.

Figura 43. Prueba de calidad a Sobres Gold F6 gigante.



Figura 44. Experta en plegado de sobres.



- **Pegado:** consiste en engomar un lateral y la cola inferior y después pegarlos, armando así el sobre. Esta operación la hace completamente una sola persona, es decir, que ya no se divide el pegado como se muestra en el diagrama 11, en donde una persona aplicaba la goma y otra persona pegaba, en esta ocasión una sola persona realiza toda la operación completa.

Figura 45. Pegado de sobres.



- **Empacado primario:** una vez ya exista suficiente cantidad de sobres terminados y organizados, se procede a guardar 100 sobres en su empaque primario, el cual es una funda de cartón como se muestra en la siguiente fotografía.

Figura 46. Empaque primario Sobres Gold F6 gigante.



Figura 47. Operario guardando sobres en empaque primario.



- **Empacado secundario:** consiste en guardar 5 fundas de cartón o empaques primarios en una caja corrugada. La operación termina cuando la caja corrugada está cerrada con cinta.

Figura 48. Fundas de cartón (empaque primario) dentro de caja corrugada (empaque secundario).

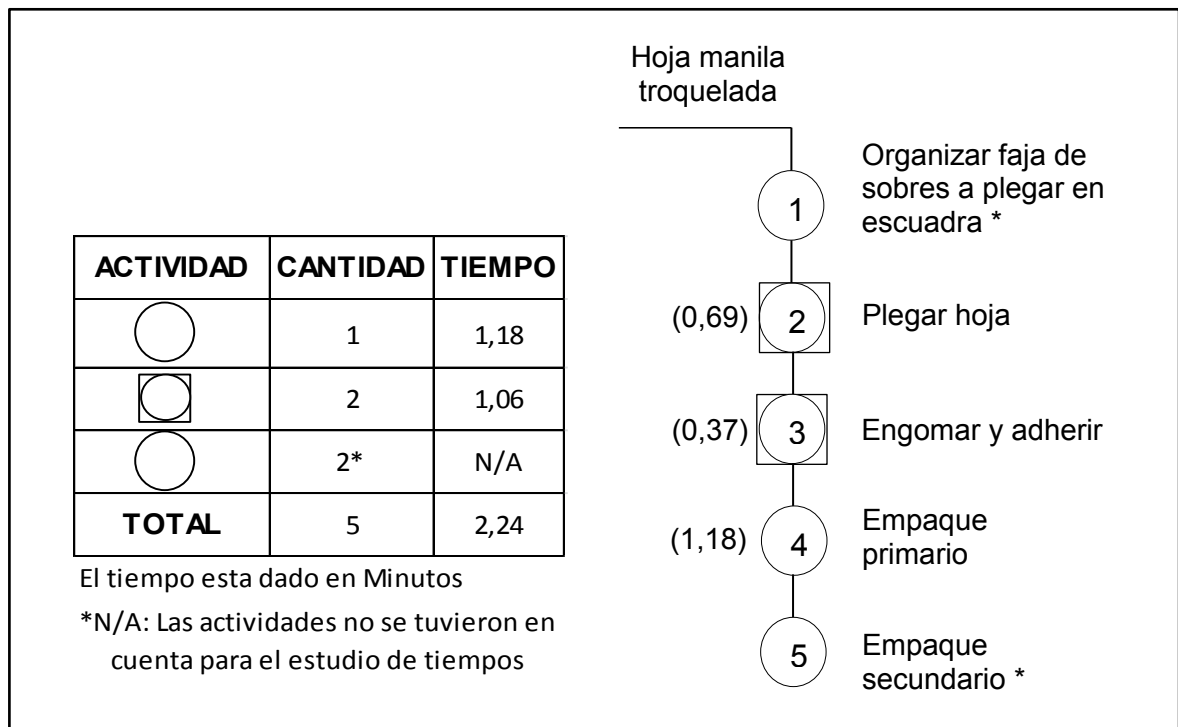


Figura 49. Cajas corrugadas (empaques secundarios) en estiba.



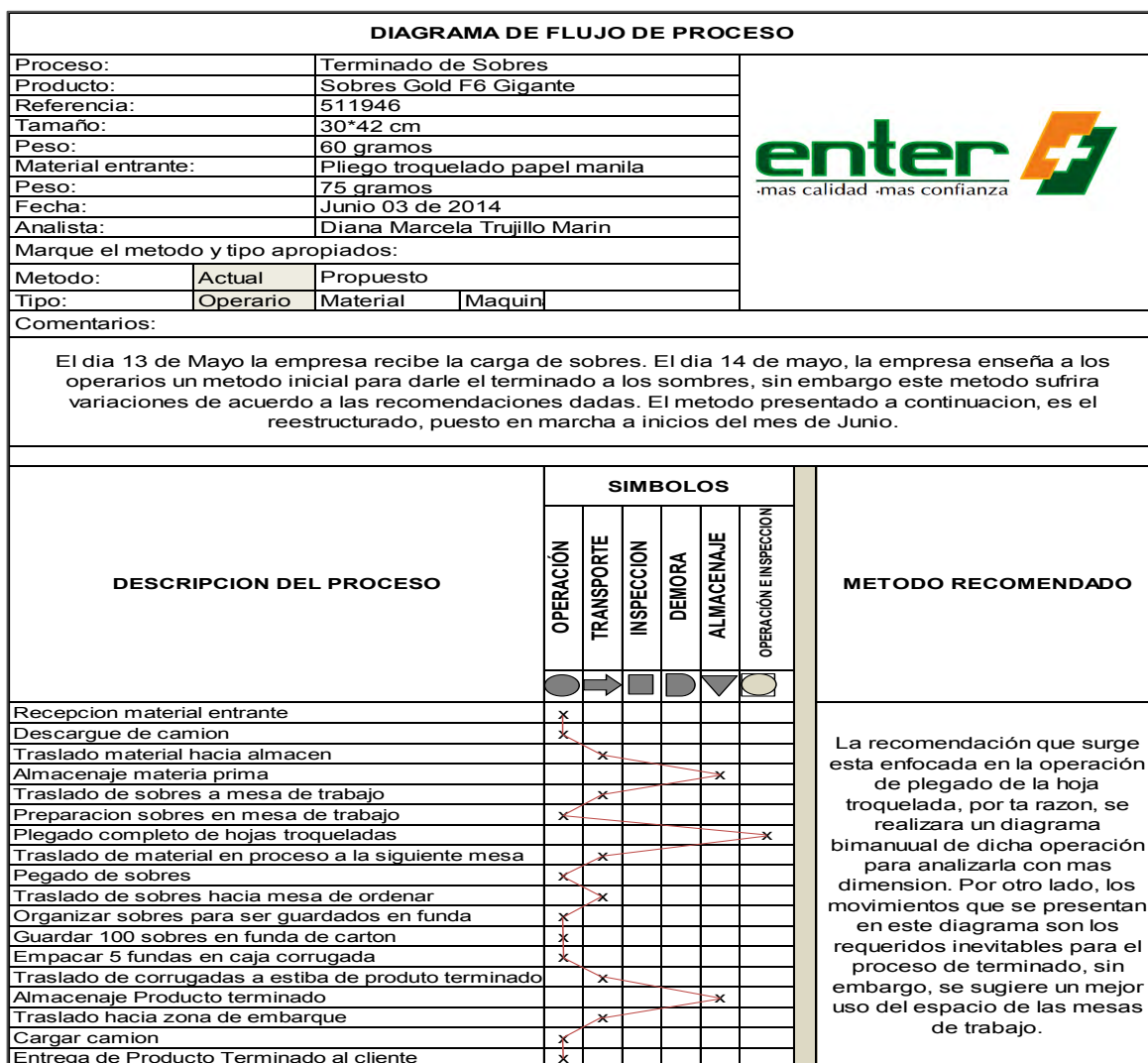
➤ **Cursograma sinóptico de la operación.** El anterior diagrama se utilizó para complementar la ficha técnica de este producto que se podrá ver en el Anexo E. Además, se destaca que las actividades señaladas con asterisco (*) no se tuvieron en cuenta para el estudio de tiempos, dado que las actividades eran muy esporádicas. El tiempo total que se presenta en el anterior diagrama es el tiempo normal, más adelante se presenta el cálculo del tiempo estándar.

Diagrama 13. Cursograma sinóptico de la operación de terminado de Sobres Gold F6 gigante.




➤ **Diagrama de flujo de proceso:** la recomendación que surge a partir del diagrama 14 está dirigida a la operación de plegado de la hoja troquelada, pues exige mucha concentración y precisión de las operarias que no tienen mucha experiencia en dicha tarea, además la idea es que todas ellas aprendan y no tomen mucho tiempo en su ejecución, esto considerando el caso en que la supervisora no se encuentre o no se pueda contratar de nuevo a la experta en plegado y evitar parar la producción. Por lo anterior se desarrolló un diagrama bimanual de dicha tarea para analizar con mayor detalle, el cual se presenta más adelante. También se concluye del diagrama 14 que aunque existan traslados de material y almacenaje de producto en proceso, estos son los requeridos inevitables, sin embargo se sugiere un mejor uso del espacio o superficie de las mesas de trabajo.

Diagrama 14. Diagrama de flujo de proceso de terminado de sobres.



➤ Diagrama bimanual operación de plegado

Diagrama 15. Diagrama bimanual operación de plegado de sobres actual.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL														
Operación:		PLEGADO HOJA TROQUELADA					<div> ·mas calidad ·mas confianza</div>							
Producto:		Sobres Gold F6 Gigante												
Fecha:		Junio 03 de 2014												
Empieza:		Contar hojas a plegar												
Termina:		Deja sobres a un lado												
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin												
Marque el metodo a detallar:		Actual			Propuesto									
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	➡	■	D	▼		●	➡	■	D	▼		
1	Sostener					X		X					Contar numero de sobres a plegar	1
2	Recibir hojas	X						X					Levantar lateral de hojas	2
3	Llevar lateral al centro	X									X		ajustar lateral	3
4	Sostener					X		X					Realizar quiebre en punta inferior	4
5	Realizar quiebre en punta superior	X									X		Sostener punta inferior	5
6	Sostener					X		X					Doblar con utensilio de plegado	6
7	Girar sobre	X									X		Sostener herramienta - Inactiva	7
8	Recibir lateral	X						X					Doblar hacia arriba lateral	8
9	Sostener					X		X					Realizar quiebre en punta inferior	9
10	Realizar quiebre en punta superior	X									X		Sostener punta inferior	10
11	Sostener					X		X					Doblar con utensilio de plegado	11
12	sostener					X					X		Ajustar puntas	12
13	Girar sobre	X						X					Recibir sobre	13
14	Recibir cola inferior	X						X					Doblar hacia arriba cola inferior	14
15	Ajustar en posicion correcta					X					X		Ajustar en posicion correcta	15
16	Sostener					X		X					Doblar con utensilio de plegado	16
17	Inactiva					X		X					Girar sobre	17
18	Recibir cola superior	X						X					Doblar hacia arriba cola superior	18
19	Ajustar en posicion correcta					X					X		Ajustar en posicion correcta	19
20	Sostener					X		X					Doblar con utensilio de plegado	20
21	Tomar sobre	X						X					Tomar sobre	21
22	Dejarlo a un lado de la mesa de trabajo	X						X					Dejarlo a un lado de la mesa de trabajo	22

Como se observa en el diagrama bimanual, existen varias demoras por los ajustes que se deben hacer para realizar un correcto doblado, además de que se debe evitar al máximo dañar la hoja troquelada, pues sería rechazada por calidad. Es por eso que se realiza la sugerencia, de instalar una especie de molde con una placa de acero, para realizar el dobles de los laterales y la cola inferior en una sola operación y no se consuma mucho tiempo ajustando y se garantice con rapidez terminados con las medidas correctas.

Claro está, que esta sugerencia solo sería recomendable para las personas que no tengan una buena destreza en plegar los sobres, como la experta o como la supervisora, en donde para el caso de ellas, no sería necesario el molde, sino que hacen uso de la escuadra de madera que se muestra en la siguiente fotografía, que es con que se realizó la producción actual.

Figura 50. Escuadra de madera para plegar sobres.



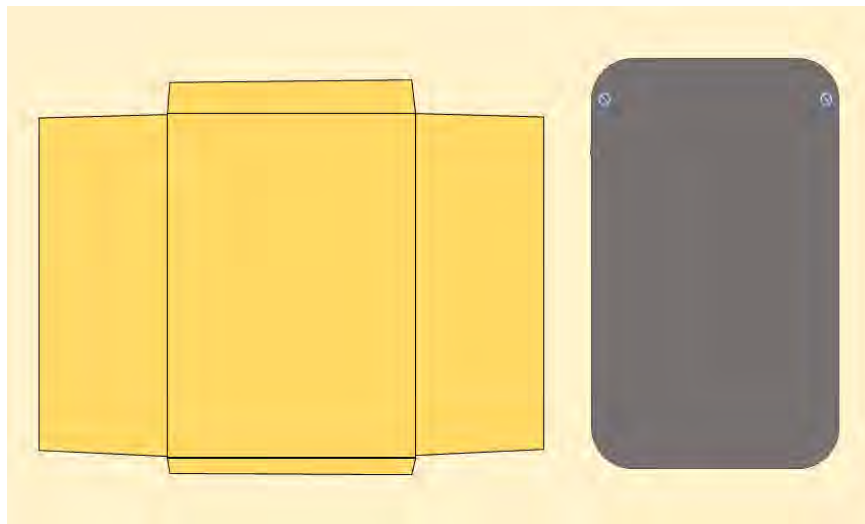
En la empresa se intentó implementar la propuesta del molde de acero, sin embargo el molde que se instaló fue en realidad unas varillas como se ve en la siguiente fotografía, pero esta idea no funcionó muy bien, puesto que solo estaba fijo en la parte de arriba y los laterales y la placa de abajo estaban sueltas y a medida que se iba haciendo uso de ellas, estas se iban moviendo y por ende no se conseguía las medidas correctas pues no estaba bien fija.

Figura 51. Varillas para plegado de sobres.



Por lo anterior recomienda que el molde sea una placa uniforme y no 4 varillas y que esta esté completamente fija en un soporte y solo dejaría un espacio entre el soporte y el molde de un poco más del grosor del sobre. A continuación se muestra una animación para entender mejor la idea:

Figura 52. Bosquejo de placa para plegar sobres.



Fuente. Llanos, Ricardo. Explicación didáctica mejora propuesta. Santiago de Cali, 2014. 1 archivo de computador.

Figura 53. Instalación adecuada de la placa para plegar sobres.

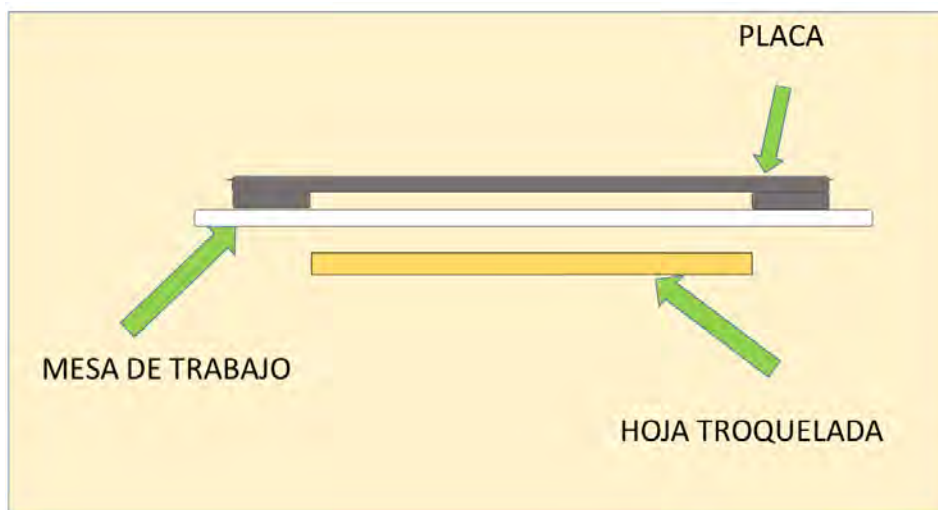
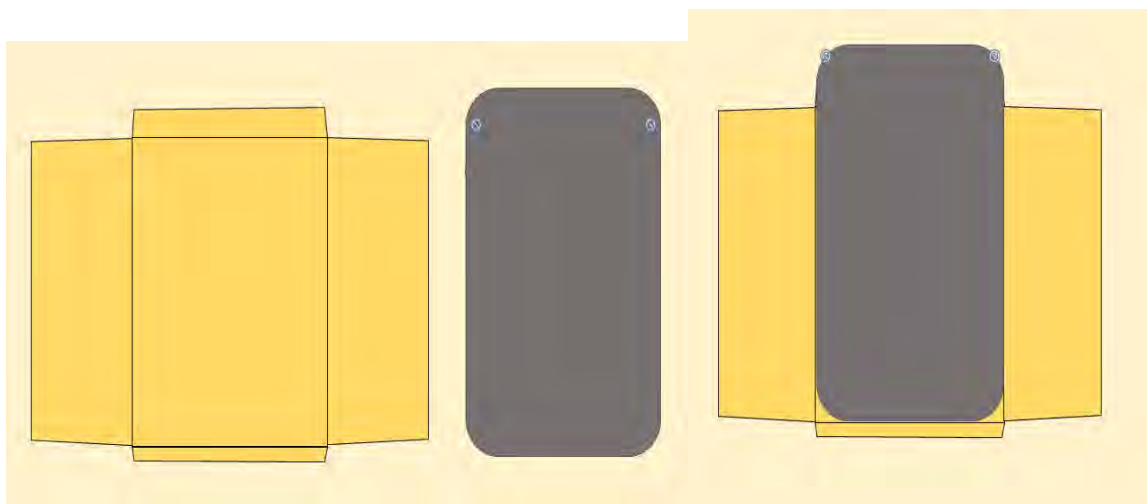
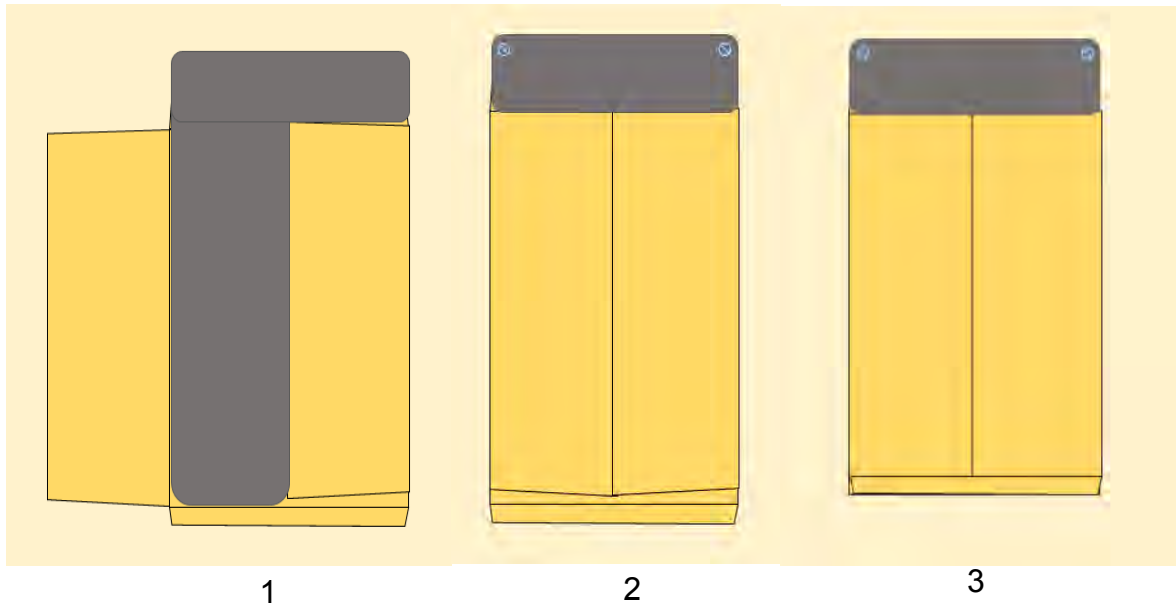


Figura 54. Ingreso de hoja troquelada a placa.



Fuente. Llanos, Ricardo. Explicación didáctica mejora propuesta. Santiago de Cali, 2014. 1 archivo de computador.

Figura 55. Plegado de sobres con placa uniforme de acero.




Fuente. Llanos, Ricardo. Explicación didáctica mejora propuesta. Santiago de Cali, 2014. 1 archivo de computador.

En la figura 54 se indica la forma en que se debe ubicar la hoja troquelada en la placa, que como se ve en la figura 53, existe un espacio libre entre la mesa de trabajo y la placa para poder ingresar la hoja por esa zona. En la figura 55 se muestra la forma en que se debería hacer el plegado indicado por el orden de los números. Primero se hace el plegado del ala o lateral derecho, después se hace el plegado del lateral izquierdo y por último se pliega la cola; finalmente se retira la hoja troquelada del molde abriendo los laterales, dejando así organizado y listo para el pegado, que de todas formas para realizar el engomado la operaria encargada de esta tarea tendría que abrir todos los sobres. Se debe señalar que la medida de la placa debe ser mayor en la parte superior al del sobre para dejar espacio para fijar a la mesa y en la parte inferior de la placa se debe fijar a la mesa por las esquinas, de tal forma que no interfiera con el plegado de la cola, que como se ve en la figura 52 debe de tener un espacio libre para poder ingresar por allí la zona de la hoja troquelada que corresponde a la cola.

A continuación, se muestra el diagrama bimanual de la operación del plegado con ayuda de la placa, es decir el método mejorado **hipotético**. Aquí se muestra una especie de pronóstico de cómo se cree que mejoraría esta operación, pues en realidad, la empresa no implementó la placa uniforme, sino las varillas que se

muestran en la fotografía 28 y que como ya se mencionó anteriormente no se tuvo buenos resultados con ese método.

Diagrama 16. Diagrama bimanual operación de plegado método mejorado hipotético.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL														
Operación:		PLEGADO HOJA TROQUELADA					<div> ·mas calidad ·mas confianza</div>							
Producto:		Sobres Gold F6 Gigante												
Fecha:		Junio 03 de 2014												
Empieza:		Contar hojas a plegar												
Termina:		Deja sobres a un lado												
Analista:		Diana Marcela Trujillo Marin												
Marque el metodo a detallar:		Actual		Propuesto										
No.	MANO IZQUIERDA	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	MANO DERECHA	No.
		●	➡	■	D	▼		●	➡	■	D	▼		
1	Tomar hojas troqueladas	x									x		Inactiva	1
2	Organizar hojas	x						x					Organizar hojas	2
3	Poner en zona de trabajo	x						x					Poner en zona de trabajo	3
4	Introducir hojas en molde	x						x					Dar soporte a los sobres	4
5	Sostener					x		x					Realizar quiebre en ala derecha	5
6	Realizar quiebre en ala izquierda	x									x		Sostener	6
7	Tomar cola inferior	x						x					Tomar cola inferior	7
8	Hacer quiebre cola inferior	x						x					Hacer quiebre cola inferior	8
9	Tomar sobre	x						x					Tomar sobre	9
10	Retirar sobre de molde	x						x					Retirar sobre de molde	10
11	Entregar a mano derecha		x						x				Poner a un lado de la mesa de trabajo	11

Cuadro 12. Cuadro resumen economía de movimientos.

RESUMEN						
Actividad	Actual		Propuesto		Ahorro	
	I	D	I	D	I	D
Operación	11	15	9	8	2	7
Transporte	0	0	1	1	-1	-1
Inspeccion	0	0	0	0	0	0
Demora	11	7	1	2	10	5
Almacenaje	0	0	0	0	0	0

Como se ve en el cuadro, con el método propuesto se cree que se reduciría la cantidad de operaciones y las demoras en el plegado de las hojas troqueladas.

6.3.2 Estudio de tiempos: el estudio de métodos de los productos anteriores (Caja para archivo no. 12 – 200 y Caja Kit pintura para dedos), se enfocaron en la distribución de las mesas; para esta ocasión, el estudio de métodos se concentró fue en la operación de plegado de la hoja troquelada. Sin embargo, aunque se realizaron recomendaciones para la operación ésta no ha sido implementada, es por eso las observaciones de tiempo se tomaron con la supervisora, quien era la única autorizada de realizar el plegado y el resultado del tiempo sería similar al que si se estuviera usando la placa con alguien que ya tuviera un nivel de aprendizaje considerablemente bueno, pues la idea es que la operaria al usar esa placa rinda el mismo tiempo que la supervisora.

Para el análisis de los tiempos, se dividió el proceso de terminado de los sobres en 3 elementos, los cuales se describirán más adelante. Para determinar el número de ciclos a cronometrar se usó la misma tabla de la General Electric Company, usada en los productos anteriores.

➤ Elementos

Elemento 1. Comienza desde que la supervisora toma la hoja troquelada y la pliega. Termina cuando deja a un lado de la mesa el sobre doblado. Se debe resaltar que la supervisora toma 3 hojas troqueladas y las pliega a la vez, sin embargo para el estudio se tomó esto como si fuera un solo sobre.

Elemento 2. Comienza desde que la operaria toma el sobre, organiza el sobre para aplicar el pegante, extiende el pegante sobre la hoja troquelada y finalmente pega en su totalidad el sobre. Termina cuando deja el sobre a un lado de la mesa.

Elemento 3. Comienza cuando el operario toma la funda de cartón, la abre y después toma la faja de 100 sobres ya organizados y los empieza a introducir en la funda. Termina cuando deja la funda llena a un lado de la mesa.

Para este caso, no se tuvo en cuenta el tiempo de empaclado secundario, puesto que el proyecto está en la fecha límite de entrega a la Fundación Carvajal y no se contaba con suficiente tiempo para cronometrar cada observación.

Para determinar el tamaño de la muestra para el estudio, se realizó un muestreo preliminar de 10 observaciones, como se presenta en el cuadro a continuación:

Cuadro 13. Muestreo preliminar Sobres Gold G6 gigante.

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)										Tiempo Normal (Minutos - Promedio)	Numero recomendado de ciclos
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Plegado	TO	0,38	0,95	0,75	0,34	0,78	0,83	0,42	0,80	0,89	0,86	0,70	40
		FV	1,11	0,91	1,00	1,11	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,00		
		TN	0,42	0,86	0,75	0,38	0,78	0,83	0,47	0,80	0,89	0,86		
2	Pegado	TO	0,25	0,28	0,62	0,21	0,65	0,19	0,21	0,67	0,24	0,71	0,39	60
		FV	1,00	1,00	0,97	1,00	0,91	1,21	1,00	0,91	1,00	0,91		
		TN	0,25	0,28	0,60	0,21	0,59	0,23	0,21	0,61	0,24	0,65		
3	Funda	TO	1,43	1,20	0,58	1,04	2,00	1,01	0,41	0,52	0,71	1,17	1,03	30
		FV	0,97	1,00	1,21	1,00	0,91	1,00	1,21	1,21	1,21	1,00		
		TN	1,39	1,20	0,70	1,04	1,82	1,01	0,50	0,63	0,86	1,17		
							Sumatoria Tiempo Normal					2,12		
							Suplementos					16%		
							Tiempo estandar					2,53		

Según el muestreo, se toma el valor más alto, para este caso 60 observaciones con el fin de obtener resultados representativos. Las observaciones tomadas se detallan en el Anexo F.

➤ **Suplementos.** El cálculo de los suplementos se realizó asumiendo que todos los trabajadores están bajo las mismas condiciones y se consideraron los mismos suplementos que se tuvieron en cuenta para las cajas para archivo. Los suplementos se calcularon con la tabla universal y el resultado se muestra a continuación:

Cuadro 14. Calculo de suplementos para Sobres.

CALCULO DE SUPLEMENTOS	
TIPO DE SUPLEMENTO	%
Suplementos Constantes	
Necesidades personales	7
Basico por fatiga	4
Suplementos Variables	
Monotonía mental: Trabajo bastante monótono	1
Monotonía física: Trabajo muy aburrido	2
TOTAL SUPLEMENTOS	14%

➤ **Tiempo estándar.** De acuerdo a las observaciones cronometradas, se puede calcular el tiempo estándar del proceso de terminado de los sobres:

Cuadro 15. Tiempo estándar Sobres Gold F6 gigante.

No.	ELEMENTO	Tiempo Normal (Minutos - Promedio)
1	Plegado	0,69
2	Pegado	0,37
3	Funda	1,18
TIEMPO NORMAL		2,24
SUPLEMENTOS		14%
TIEMPO ESTANDAR		2,60

$$TIEMPO ESTÁNDAR = \frac{TIEMPO NORMAL}{(1 - \% SUPLEMENTOS)}$$

$$TIEMPO ESTÁNDAR = \frac{2,24 \text{ minutos}}{(1 - 0,14)}$$

$$TIEMPO ESTÁNDAR = 2,60 \text{ minutos}$$

Esto significa que el proceso de terminado de los Sobres Gold F6 Gigante realizado por un grupo de 3 trabajadores con una experiencia considerablemente óptima desde que mejoraron el método de producción inicial, toma un tiempo de 2,60 minutos.

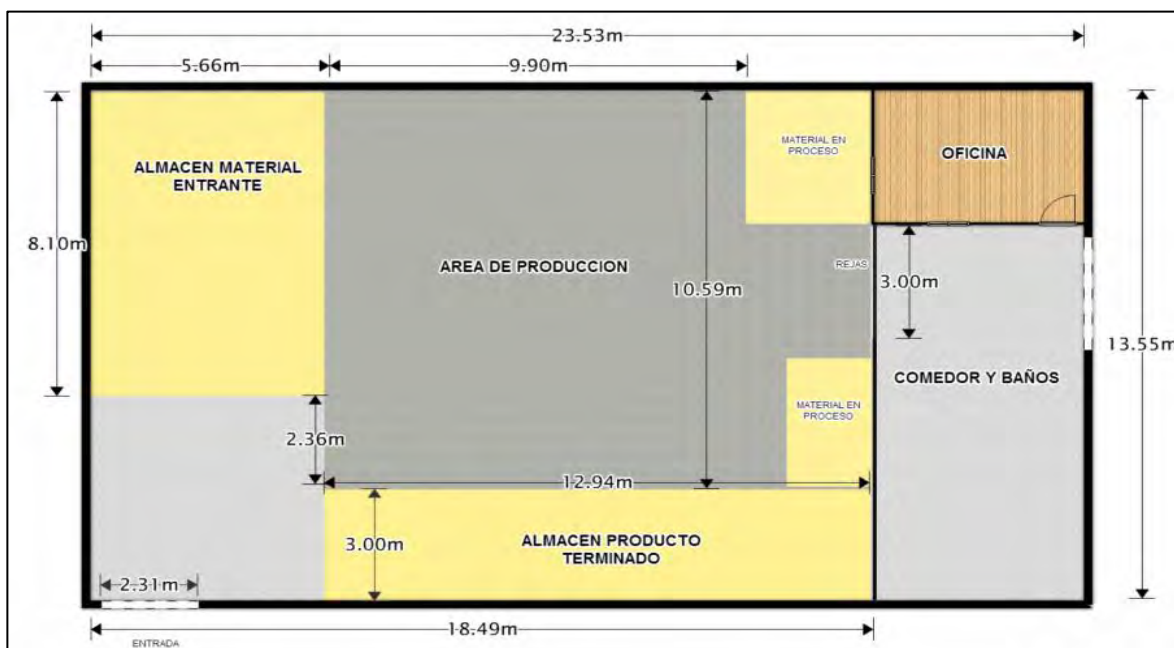
7. ANÁLISIS DE CAPACIDAD

7.1 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

Dado que la empresa es una bodega de un solo piso, se plantea la siguiente distribución en planta con una sugerencia de medidas de almacenes de material entrante, producto en proceso y producto terminado, para determinar la capacidad de almacenamiento de la bodega y poder establecer límites de cantidad de envío a los clientes, para no trabajar a la capacidad máxima de la empresa y mantener los estándares de seguridad de trabajo en cuanto se refiere a limitación de pasillos, salidas de emergencia despejadas, ventilación, iluminación, entre otros y no afectar la vitalidad y salud de los trabajadores.

La siguiente distribución se hizo pensando en la carga máxima de material entrante que puede recibir la empresa, es decir, la carga entrante de las Cajas para Archivo No. 12 – 200, pues el área a ocupar por los demás productos es más pequeño y es la carga de la caja No. 12 quien siempre pone en aprietos el flujo de trabajo de la empresa. También se hizo pensando en dejar un área de producción libre y disponible para realizar las distribuciones en las mesas de trabajo que se sugirieron en el capítulo anterior en los estudios de métodos de cada producto.

Figura 56. Distribución en planta sugerida. Ver Anexo G.



De acuerdo a lo anterior se estableció que:

Cuadro 16. Calculo capacidad de almacenamiento Enter+.

MATERIAL ENTRANTE	Cantidad de Cajas # 12 por carga	Dimensiones carga	Area de una carga	Dimensiones Almacen M.P	Area almacen (Espacio disponible)	# de cargas aceptables en el almacen	Cargas hacia arriba	Capacidad de almacenamiento	
								Cargas	Unidades
Cajas para archivo # 12	400	1,34 m x 1,34 m x 0,82 m	1,80 m ²	5,66 x 8,10 m	45,85 m ²	25	3	75	30.000
PRODUCTO TERMINADO	Cantidad de Cajas # 12 por caja de P.T	Dimensiones estiba	Area de una estiba	Dimensiones Almacen P.T	Area almacen (Espacio disponible)	# de estibas aceptables en el almacen	Total cajas P.T sobre estiba	Capacidad de almacenamiento	
								Cajas P.T	Unidades
Caja producto terminado (P.T)	20	1,05 m x 1,24 m	1,30 m ²	12,94 m x 3,00 m	38,82 m ²	29	24	696	13.920

➤ **Capacidad almacén materia prima:** cada carga de Caja para archivo No. 12 -200 contiene 400 unidades. El área de una sola carga es de largo por ancho $1,34 \times 1,34 \text{ m} = 1,80 \text{ m}^2$ aprox., como en todo se debe establecer límites, se sugirió un almacén de material entrante de $5,66 \text{ m} \times 8,10 \text{ m}$, dejando disponibles $45,85 \text{ m}^2$ lo que permitirá solamente $25,53 \sim 25$ cargas; sin embargo, se puede aprovechar la altura de la bodega, y se pueden apilar 3 cargas, lo que permitirá entonces que se pueda almacenar 75 cargas; significa entonces que se podrá almacenar como máximo 30.000 unidades aproximadamente ($75 \text{ cargas} \times 400 \text{ unidad/carga}$) de cajas para archivo no. 12 – 200. Esto aproximando al menor.

Figura 57. Carga material entrante Caja para archivo No. 12 – 200.



➤ **Capacidad almacén producto terminado:** el producto terminado se guarda en cajas corrugadas de 0,29 m x 0,56 m x 0,48 m; y en cada caja corrugada se guardan 20 unidades de caja para archivo no. 12. Las cajas corrugadas se ubican en estibas de 1,05 m x 1,24 m y cada estiba puede contener 4 cajas corrugadas en un tendido y 6 cajas hacia arriba, es decir que cada estiba puede almacenar 24 cajas corrugadas. Cada estiba tiene un área de 1,30 m² y el espacio asignado para el almacén de producto terminado es de 3 m x 12,94 m, dejando disponible para almacenar 38,82 m². Por lo tanto en ese espacio disponible se podrían almacenar 29,86 ~ 29 estibas. Como resultado, se pueden almacenar 696 cajas corrugadas, es decir 13.920 unidades aproximadamente de Cajas para archivo no. 12 – 200.

Figura 58. Cajas de producto terminado Cajas para archivo No. 12 – 200 en estiba.



¿Qué pasa si no se respetan esos límites?:

Figura 59. Empresa con exceso de material entrante, en proceso y terminado.



Como se ve en la anterior fotografía, la empresa se encuentra sofocada de material entrante, en proceso y terminado. Los espacios de las mesas de trabajo son realmente limitados y las operarias cuentan con poca ventilación, luz, calor y se puede decir que estresante al ver la gran cantidad de trabajo por realizar. No existen pasillos en el momento en que se tomaron las fotografías, lo que hace riesgoso transitar por la planta y peligroso en el momento de evacuar ante una situación de emergencia.

Por tales razones y pueden existir más, se recomienda que la empresa establezca unos límites para cada área de almacenamiento, ya sea los que se sugieren en el presente trabajo o que la empresa determine por cuenta propia un tope.

7.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Para evaluar la capacidad de producción, solo se alcanzó a analizar un solo producto por cuestiones de tiempo en cuanto a la entrega final a la Fundación Carvajal. Como se mencionó anteriormente, las cajas para archivo No. 12 – 200 es el que ocupa mayor espacio en la empresa, bajo estos razonamientos, se decide entonces hacer el análisis de capacidad a este producto, para saber cuánto tiempo se demora en evacuar un pedido y en cuanto tiempo puede recibir otro cargamento.

Para desarrollar el análisis de producción solo se tuvieron en cuenta las operaciones del empaque primario, es decir: el plegado, embolsado, introducción de elementos y sellado. La operación de empaque secundario, para este caso no es relevante. Entonces el tiempo estándar para esas actividades es:

Cuadro 17. Tiempo estándar operaciones seleccionadas.

No.	ELEMENTO	Tiempo Normal (Minutos - Promedio)
1	Plegar aletas	0,25
2	Introducir caja en bolsa	0,20
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	0,13
4	Sellar bolsa	0,12
TIEMPO NORMAL		0,70
SUPLEMENTOS		14%
TIEMPO ESTANDAR		0,81

Es decir que para producir una caja para archivo no. 12 – 200 desde el plegado hasta el sellado de la bolsa, se demora 0,81 minutos, si las operaciones son realizadas por un grupo de 4 operarias que tienen un nivel de experiencia de aprendizaje del 80%.

- **Jornada de trabajo:** Lunes – viernes = 5 días / 8 horas
- **Tiempo disponible:** 5 días x 480 min/día x 4 semanas/mes = 9.600 min / mes
- **Tiempo estándar:** 0,81 minutos / unidad = 49 segundos / unidad.

$$0,81 \frac{\text{minuto}}{\text{unidad}} * \frac{60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}} = 48,6 \text{ seg/unid}$$

El tiempo estándar es el tiempo que requiere una línea de producción, conformada por operarios calificados para completar un ciclo a un ritmo normal, usando un método prescrito, considerando las tolerancias adecuadas. En este caso sería 0,81 minutos / unidad o 49 segundos / unidad. Sin embargo, en la tabla 7 se puede apreciar que se presenta un cuello de botella en la operación de plegado de las cajas, es por eso que la capacidad de producción se va a medir por esta restricción.

- **Plegado de caja** = 0,25 minutos = 15 segundos
- **Tasa de producción por hora** = 240 unid / hora
- **Tasa de producción diaria** = 2.160 unid / día
- **Tasa de producción semanal** = 10.800 unid / semana = 27 cargas/semana.

$$\begin{aligned} 0,25 \text{ min} &\rightarrow 1 \text{ unid} \\ 1 \text{ min} &\rightarrow x \end{aligned}$$

$$x = \frac{1 \text{ min} * \text{unid}}{0,25 \text{ min}}$$

$$x = 4 \text{ unid/min}$$

A continuación, se muestra el cálculo de la tasa de producción que se mostró anteriormente:

$$\frac{4 \text{ unid}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 240 \frac{\text{unid}}{\text{hora}} * \frac{9 \text{ horas}}{\text{días}} = 2.160 \frac{\text{unid}}{\text{dia}} * \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} = 10.800 \text{ unid/sem}$$

De acuerdo con el gerente de Enter+, la capacidad máxima de almacenamiento de solo material entrante es de 70.000 unid (175 cargas), pero se recomienda que la empresa trabaje con el 50% de su capacidad de almacenamiento, por lo que se recomienda que la empresa acepte 87,5 ~ 87 cargas (34.800 unid):

$$175 \text{ cargas} \times 50\% = 87,5 \sim 87 \text{ cargas}$$

$$\frac{87 \text{ cargas}}{27 \text{ cargas/semana}} = 3,22 \sim 3 \text{ semanas.}$$

Se estima que la empresa se demora en producir 34.800 unid (87 cargas) en 3 semanas. De lo anterior, se recomienda que la empresa haga pedidos de material entrante cada 3 semanas para que primero no recaigan en el caos que se mostró en la fotografía 31 y puedan tener el área de producción mejor organizada y segura y segundo para que tengan espacio para poder recibir otros productos y no se enfrasquen solamente en las cajas para archivo No. 12 – 200 y puedan trabajar y entregar a tiempos demás pedidos.

8. INDICADORES DE GESTIÓN

“Para cualquier organización es fundamental el conocimiento pleno de sus SIG, y ver así cómo sus decisiones influyen en la consecución de estos; razón por la cual es tan importante que cada decisión se vea reflejada en los indicadores claves, que impactan de manera directa en la eficiencia en costos y en la mejora de procesos que parten directamente de los lineamientos estratégicos de la empresa, para alcanzar así, el cumplimiento de sus objetivos”²⁷.

“La selección de indicadores para cada empresa en particular debe hacerse dependiendo del enfoque que esta misma tenga”²⁸, sin embargo, en este proyecto de grado se seleccionaron unos indicadores corrientes de modo que representen una base de la cual la empresa pueda apoyarse como inicio del establecimiento de los indicadores que vayan a implementar de forma oficial en el futuro.

“Los indicadores ordinarios son aquellos que pueden y deben ser utilizados en todas las empresas para llevar a cabo una labor de monitoreo integral avanzado”²⁹.

8.1 INDICADORES DE CALIDAD

➤ **Porcentaje de unidades no conformes:** es la relación entre las unidades no conformes y las unidades totales producidas. Este indicador ilustra el porcentaje de las unidades totales producidas que salió con no conformidades.

$$\% \text{ unid. no conformes} = \text{Unidades no conformes} / \text{unidades totales producidas}$$

“Este indicador puede medirse también en cada una de las estaciones de trabajo obteniendo la relación de las unidades totales salidas de dicha estación de trabajo

²⁷ Colombia, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, dirección general de empleo. Manual de indicadores de productividad: pequeña y mediana empresa. Bogotá. Ministerio de trabajo y seguridad social. 1999., citado por: Daza-Escorcía, Julio Mario. Diseño e implementación de un sistema indicadores de gestión en una empresa del sector alimenticio avícola. Prospect. Vol. 9, No. 2, Julio - Diciembre de 2011, p 41.

²⁸ Icontec. Compendio: tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Colombia. 2003, citado por Ibíd., p 42.

²⁹ Daza-Escorcía, Julio Mario. Diseño e implementación de un sistema indicadores de gestión en una empresa del sector alimenticio avícola. Prospect. Vol. 9, No. 2, Julio - Diciembre de 2011, págs. 40-47. p 41.

y las no conformes salidas de la misma estación de trabajo”³⁰; de esta forma se obtendría el porcentaje de unidades no conformes por cada producto trabajado.

➤ **Porcentaje de unidades no conformes por una causa específica:** “Las unidades no conformes pueden tener varios motivos de inconformidad, el propósito de este indicador es que se obtenga el porcentaje de unidades no conformes por el motivo *i* en relación al total de las unidades no conformes”³¹

$$\% \text{ unid. no conformes por el motivo } i = \frac{\text{Unid no conformes por el motivo } i}{\text{total unid no conformes}}$$

Este indicador resulta útil, cuando ya se tiene determinada o distinguida una causa de error, por ejemplo bolsas rasgadas o mal selladas en el caso de las Cajas para archivo No. 12 – 200. Para el caso de los Sobres Gold G6 gigantes, se puede medir este indicador cuando los sobres no cumplen con las medidas correctas o el sobre resulta manchado por el pegante, etc.

• **Porcentaje de producto/pedido devuelto:** “Este indicador permite observar el grado de satisfacción de los clientes a partir de la cantidad de productos o pedidos devueltos”³².

$$\% \text{ Pedidos / Productos devueltos} = \frac{\text{cantidad de productos / pedidos devueltos}}{\text{cantidad de productos / pedidos entregados}}$$

Este indicador resulta útil cuando la empresa no ha detectado algún problema en el momento de la producción y el cliente es quien da aviso de la situación. “El resultado de este indicador debe tender a la baja siempre; en caso contrario se debe realizar un análisis inmediato de las causas por las cuales se han devuelto productos o pedidos completos, para plantearse las medidas necesarias que mejoren la calidad del producto y así el indicador pueda tender a la baja”³³.

³⁰ Notas de clase. Seminario de investigación, ingeniería industrial. Universidad del norte. 2004., citado por Ibíd., p 42.

³¹ Pacheco, Juan C. Indicadores integrales de gestión. Colombia. McGraw Hill. 2002., citado por Ibíd., p 42.

³² Ibíd., p 42.

³³ Tanenbaum. Redes de computadoras. México. Prentice-hall hispanoamericana s. A. 1997., citado por Ibíd., p 42

8.2 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

- **Exactitud en el tiempo de entrega:** “En muchas ocasiones los tiempos de entrega de los pedidos prometidos a los clientes no se cumplen por distintas causas, lo que debe controlarse estrictamente más aun en esta época donde el tiempo se vuelve un bien muy preciado”³⁴.

$$\begin{aligned} \text{Exactitud en el tiempo de entrega} \\ = \text{Tiempo de entrega teórica} - \text{Tiempo de entrega real.} \end{aligned}$$

“Cuando el tiempo de entrega teórico es mayor que el tiempo de entrega real, el indicador muestra un resultado positivo que indica que el pedido fue entregado antes de lo prometido, lo que habla muy bien del cumplimiento de la empresa; en el caso contrario, el indicador muestra un resultado negativo lo que significa que hay que revisar inmediatamente que tan negativo fue el resultado y plantear las acciones necesarias para solucionar el inconveniente del cumplimiento”³⁵.

Se debe destacar que casi siempre la entrega del pedido depende en este caso del cliente, pues este es quien hace el envío de los camiones que trasladan el producto desde Enter+ a su lugar de origen, de modo que si el pedido llega tarde, en la mayoría es por responsabilidad de ellos mismos. También se destaca que muchas veces esto resulta conveniente para el cliente, pues almacena su producto en Enter+ casi que “gratis” y después de un tiempo es que recoge la mercancía, lo que ha puesto en aprietos muchas veces a la empresa por las limitaciones de espacio que se mostró en la fotografía 31 anteriormente.

- **Ingreso de pedidos no planificados:** como la mayoría de los clientes de Enter+ por ahora manda pedido sin avisar, es bueno empezar a generar un control de antecedentes para que sirva de apoyo en futuras negociaciones.

$$\% \text{ Pedidos urgentes} = \frac{\text{Cantidad de pedidos urgentes}}{\text{Cantidad de pedidos totales}}$$

³⁴ Beltrán Jaramillo, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión: herramientas para lograr la competitividad. 2 ed. Bogotá: 3r editores, 1998. 147p., citado por: Ibíd., p 42.

³⁵ Daza-Escorcía, Julio Mario. Óp. cit., p 42.

- **Exactitud en el tiempo de procesamiento:** “El tiempo de procesamiento de una unidad determinada de producto, debe encontrarse en el rango ya estipulado ya sea para cada estación de trabajo, para una parte del proceso o todo el proceso (lo anterior determinado por la empresa). Para llevar registro de esto, se recomienda el siguiente indicador”³⁶:

$$\text{Exactitud en el tiempo de procesamiento} = \frac{\text{Tiempo de procesamiento teórico}}{\text{Tiempo de procesamiento real}}$$

“El tiempo de procesamiento teórico y el tiempo de procesamiento real deben concordar en la unidad establecida para definir la cantidad del producto y en la estación de trabajo, el segmento o totalidad del proceso de producción, dependiendo la parte del proceso que se desee evaluar”³⁷.

“Cuando el tiempo de procesamiento teórico es mayor que el tiempo real de procesamiento, el resultado del indicador es un valor positivo que revela que el tiempo de procesamiento se está manejando bien actualmente; en la situación contraria, se recomienda buscar las causas por las que el tiempo de producción real ha aumentado y tomar las medidas necesarias para que vuelva a la normalidad, y seguir monitoreando con el indicador para verificar que los tiempos se están llevando como debe ser”³⁸.

- **Rendimiento:** indica que tan eficaz es el área de producción en el cumplimiento de los objetivos o metas de producción trazados. Este indicador sirve como complemento del anterior indicador.

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Unidades totales producidas}}{\text{Unidades totales programadas}}$$

³⁶ Ibíd., p 43.

³⁷ López, Julián, Monsalve, Wendy y Ramos, Brooke. Diseño e implantación de indicadores de gestión de producción en una empresa del sector alimentario de barranquilla. Colombia, 2004. 238p. Tesis pregrado universidad del norte barranquilla.. citado por Ibíd., p 42.

³⁸ Daza-Escorcía, Julio Mario. Óp. cit., p 42.

8.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO

- **Porcentaje de utilización de la capacidad instalada:** “Este indicador permite observar que tanto se utiliza la capacidad instalada de la maquinaria de producción”³⁹.

$$\% \text{ Utilizacion capacidad instalada} = \frac{\text{Tiepo real de utilizacion del recurso } i}{\text{Tiempo factible teorico del mismo recurso } i}$$

8.4 INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS

- **Porcentaje de ausentismo:** “Generalmente en todas las compañías se presentan ausentismos en el recurso humano, aspecto del que muchas veces no se lleva control”⁴⁰.

$$\% \text{ de ausentismo} = \frac{\text{Horas Hombre ausente}}{\text{Horas Hombre trabajadas}}$$

Para el caso de Enter+ se presenta el caso especial de que existe un operario que además de realizar trabajo en las líneas de producción, también realiza mandados por fuera de la empresa, es decir, que el operario debe parar la tarea que está realizando en un momento dado y debe salir por 1 hora o hasta 3 horas de la empresa para realizar otra actividad. Esto hace que otra operaria haga se sobrecargue, realizando sus tareas y las del operario que salió a hacer otra gestión, lo que a veces genera demora, pues se da el caso en que la operaria que está haciendo el reemplazo no tenga la suficiente practica en la tarea que sustituye.

- **Productividad recurso humano:** mide que tan bien se ha aprovechado la mano de obra o no en un periodo determinado.

$$\text{Productividad media por hora hombre} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas Hombre trabajadas}}$$

³⁹ Ibíd., p 43.

⁴⁰ Ibíd., p 44.

$$\textit{Productividad media por trabajador} = \frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Numero de trabajadores}}$$

“Un aumento de la productividad laboral ocurre cuando la producción se eleva en un porcentaje mayor que el factor trabajo; también cuando la cantidad producida disminuye, pero las unidades de trabajo bajan a un ritmo superior; asimismo, cuando el factor trabajo aplicado es el mismo y aumenta el volumen producido.

La situación contraria (una reducción del producto promedio) se presenta cuando la producción decrece al mismo tiempo que el factor trabajo aumenta, se mantiene constante o disminuye con menor intensidad. Asimismo, la productividad laboral baja si la producción aumenta y el trabajo también lo hace, pero en mayor medida”⁴¹.

⁴¹ RUIZ, Aida. Metodología de cálculo de indicadores de productividad laboral en la industria manufacturera, 2009, 24 p. [en línea]. Consultado en Enero de 2015. Disponible en internet en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/bibliografia/7AC06BCF.pdf>

9. CONCLUSIONES

Para la realización de un estudio de métodos y tiempos se requiere de una colaboración del 100% por parte de los operarios y personal administrativo para poder obtener información clara y objetiva y lograr generar conocimiento adecuado y útil para la misma empresa.

Se determinó que el tiempo estándar de las Cajas par archivo No. 12 – 200 es de 1,93 minutos. El tiempo estándar de los Kits de pintura para dedos es de 2,33 minutos y el de los Sobres gold F6 gigantes es de 2,60 minutos. Los anteriores datos se obtuvieron al cronometrar a operarias con una experiencia o habilidad óptima.

Las alternativas de mejora que se proponen en el estudio de métodos de cada producto, no se implementó por lo menos hasta que la estudiante en práctica desarrollo su proyecto de grado, por razones que ya se han mencionado anteriormente, el insuficiente espacio con que contaba la empresa.

Lo habitual es que se tomen tiempos del antes y después del método antiguo y el método mejorado, teniendo en cuenta tiempos de traslados, etc., para poder comparar que tanto se mejoró la línea de producción; sin embargo, por el escaso tiempo con que se contaba para el desarrollo del proyecto de grado, se decidió levantar conocimiento de aspectos importantes que sirvieran de base para la empresa.

La documentación de los procesos analizados en el presente trabajo permitirá promover la unidad de criterio entre los operarios, mejorar la comunicación entre ellos al tener definidos sus tareas y además servirá para realizar inducción a nuevos colaboradores.

La referencia que acapara mayor atención para la empresa es la Caja para archivo No. 12 – 200 por el momento, debido a que requiere mayor espacio para su almacenamiento y puede llevar a la empresa a una sobrecarga.

Se concluyó que lo más viable es que la empresa acuerde con Carvajal Educación el suministro y recogida de 34.800 unid (87 cargas) de material de caja para archivo # 12 cada 3 semanas, así se evitarán sobrecargas en cuanto al espacio de la bodega.

10.RECOMENDACIONES

Para las emprendedoras se recomienda que cada una lleve un registro diario del número de unidades defectuosas y la razón por la que se considera defectuosa; esto facilita llevar un control de la producción, de los indicadores y encontrar la causa que genera los problemas.

También se recomienda que tomen registro de la cantidad de insumos con que se comienza el día (Bolsas plásticas, volantes, stickers, pegante, etc.) y el número de unidades producidas en el día. Esto con el fin de llevar un control del nivel de inventario de insumos y poder determinar un nivel estándar que señale en qué momento se debe realizar un nuevo pedido de insumos. En el Anexo H se muestra un formato propuesto para el registro de la información de los dos puntos.

Que al comienzo de cada día, se haga una pequeña reunión con todas las operarios y el personal administrativo en donde se dé un informe de los datos registrados del día anterior para poder tomar acciones a tiempo con la información que se compartan en dicha reunión.

Plantear una meta u objetivo de producción al inicio de cada día y registrar el número de unidades producidas al final del día (producción real), esto facilitará la implementación de los indicadores y el control interno.

Se recomienda que la empresa mantenga en constante actualización las fichas técnicas elaboradas, desarrollen las de los productos nuevos y que continúen con la idea de un Manual de Procedimientos, esto será parte de un Sistema de Gestión de la Calidad, si la empresa lo decide implementar en un futuro.

Se debe tomar registro de los tiempos de entrega de los insumos (Bolsas plásticas, volantes y stickers), de cada proveedor, con el fin de empezar a generar registros históricos y poder comenzar un control de inventario, es especial el reabastecimiento (TBO, tiempo en que se debe realizar la orden de compra).

Es importante que se les conceda actividades importantes a las operarias, pues ella/os son los mismos dueños de la empresa y deben aprender a cómo hacer seguimiento a sus actividades diarias y a reconocer en que momento es necesario realizar mejoras.

BIBLIOGRAFÍA

ALDANA BENÍTE, Juan David., CLAVIJO, Juan Fernando. Estandarización de los procesos básicos requeridos para el Programa de Salud Ocupacional en la Universidad ICESI. Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial. Cali, 2011. Universidad ICESI. Facultad de Ingeniería. 195 p.

ARARAT ARRECHEA, Andrea. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de Makila Cta., para mejorar la productividad de la empresa. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Cali: Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ingeniería. Departamento de Operaciones y Sistemas, 2010, 123 p.

BEHAR RIVERO, Daniel Salomón. Introducción a la Metodología de la Investigación. Editorial Shalom, 2008. 94 p.

BELTRÁN JARAMILLO, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión: herramientas para lograr la competitividad. 2 ed. Bogotá: 3r editores, 1998. 147 p.

Colombia, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, dirección general de empleo. Manual de indicadores de productividad: pequeña y mediana empresa. Bogotá. Ministerio de trabajo y seguridad social. 1999. 59 p.

DAVILA VELEZ, Jimmy Gilberto. Material curso virtual: Gestión de la Calidad. Universidad Autónoma de Occidente. 2013, 3 p.

DAZA-ESCORCIA, Julio Mario. Diseño e implementación de un sistema indicadores de gestión en una empresa del sector alimenticio avícola. Prospect. Vol. 9, No. 2, Julio - Diciembre de 2011, p. 40-47.

ECHAVARRÍA, Antonio J. Informe de avance del proyecto: ensamble, acabados y terminados de productos gráficos [diapositivas]. Fundación Carvajal en convenio con Fundación Bancolombia. Febrero 18 de 2014. 33 diapositivas.

ESCOBAR, Carlos Alberto. Fundamentos de la administración de la producción. Módulo de clase UAO: Curso Gestión de operaciones 1. Cali, Colombia. 2014.

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Diseño antropométrico de puestos de trabajo [en línea]. Protocolo: laboratorio de condiciones de trabajo. Facultad de ingeniería industrial. Laboratorio de producción. Edición 2009-1

Estudio de Tiempos [en línea]. Consultado el 13 de Marzo de 2014. Disponible en internet en: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, Mauricio. El Método MR: Estandarización de procesos [en línea]. México D.F: Presentación Capacitación de la Secretaria de Economía de México, 2010. Disponible en internet: http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capacitacion/elemento3/estandarizacion.pdf

Fichas técnicas de producto [en línea]. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas INCONTEC Internacional, 2014 [Consultado 22 de Abril de 2014]. Artículo disponible en: <http://www.icontec.org/index.php/es/easyblog/entry/fichas-tecnicas-de-producto>

Fiscalía especializada en atención a grupos sensibles y vulnerables [en línea]. Procuraduría General de Justicia. Gobierno de México [Consultado Abril de 2014]. Concepto disponible en: <http://www.pgje.chiapas.gob.mx/gsyv/conceptos.aspx>

GALLEGO, J., & CORREA, D. Productividad e ingeniería de Métodos. Medellín: Asociación de ingenieros industriales de Universidad de Antioquia. 1989, p. 3.

GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: medición del trabajo, México: McGRAW-HILL, 1998. 218 p.

Gestión por procesos. Material académico impartido por Universidad Autónoma de Occidente. Curso virtual: Gestión de la Calidad. Profesor: Jimmy Gilberto Dávila Vélez, 2013. 29 p.

HEIZER, J., & RENDER, B. Dirección de la producción: Decisiones estratégicas. Sexta edición. Madrid: Pearson Educación, 2001. 488 p.

IDARRAGA GUZMAN, Mario. Medición de la ejecución de las actividades operacionales de los trabajadores en el área de acabados de la empresa

"Integrando Ltda." mediante el muestreo del trabajo. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial. 2013. 144 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Compendio: tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008. 34 p.

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. Suiza: Ginebra OIT. Cuarta edición. En: IDÁRRAGA GUZMÁN, Mario. Medición de la ejecución de las actividades operacionales de los trabajadores en el área de acabados de la empresa integrando Ltda. mediante el muestreo del trabajo. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Santiago de Cali: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería. 2013, p 38.

LÓPEZ, Julián., MONSALVE, Wendy y RAMOS, Brooke. Diseño e implantación de indicadores de gestión de producción en una empresa del sector alimentario de barranquilla. Colombia, Tesis pregrado barranquilla: Universidad del Norte, 2004. 238 p.

Módulo la salud y la seguridad en el trabajo [en línea]: Ergonomía. Organización internacional del trabajo (OIT). Consultado en Marzo de 2014. Disponible en internet: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm

MUÑOZ BASTIDAS, John Edwin. Diseño de propuesta de mejoramiento en la línea de productos cubiertos con chocolate a través del análisis de operaciones en la empresa Colombina del Cauca S.A. Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2009. 75 p.

NIEBEL, Benjamín., FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. Décima edición. México Alfaomega grupo editor: México, 2005. 745 p.

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Introducción al estudio del trabajo (cuarta ed.). México, 2001. 521 p.

PACHECO, Juan C. Indicadores integrales de gestión. Colombia. McGraw Hill. 2002. 184 p.

RENDER, Barry. Principios de administración de operaciones. Séptima edición. México: Pearson educación, 2009. 762 p.

RUIZ, Aida. Metodología de cálculo de indicadores de productividad laboral en la industria manufacturera, 2009, 24 p. [en línea]. Consultado en Enero de 2015. Disponible en internet en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/bibliografia/7AC06BCF.pdf>

Sistema de gestión de la calidad [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre [Consultado en Junio de 2014]. Disponible en internet en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_la_calidad

TANENBAUM. Redes de computadoras. México: Prentice-hall hispanoamericana S. A. 1997. xx p. En: Daza-Escorcía, Julio Mario. Diseño e implementación de un sistema indicadores de gestión en una empresa del sector alimenticio avícola. Prospect. Vol. 9, No. 2, Julio - Diciembre de 2011, págs. 40-47. p 41.

Técnicas para registrar los hechos (Información referente al método) [en línea]. Santiago de Cali: Ingeniería Industrial Online, [Consultado 17 de Marzo de 2014]. Disponible en internet en: www.ingenierosindustriales.jimdo.com.


TELLEZ MENDOZA, María Emiliana. Documentación de procesos, procedimientos y funciones por procesos, Yanaconas Motor S.A., concesionario Chevrolet. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Industrial. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de ingeniería. 2008. 98 p.

Instructivo para la elaboración de los manuales de procedimientos y funciones [en línea]. Universidad Nacional de Colombia. Junio de 2003. Consultado en abril de 2014. Disponible en internet en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/91337/ayudas/manuales/controlinterno.doc>


VICTORIA DIAZ, Rubén Darío. Módulo: empaques y embalajes. Asociación de Comercio Exterior - Adicomex. Material académico entregado en curso de Logística Integral de la Universidad Autónoma de Occidente.

ANEXOS

ANEXO A. Ficha técnica Cajas para archivo No. 12.

	ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S	No. FT CE500922 1 de 2
Nombre del Producto: CAJAS PARA ARCHIVO INACTIVO No. 12 - 200	Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

DESCRIPCION GENERAL	
Nombre:	Cajas para archivo inactivo No. 12 – 200
Marca:	Norma
Producto entrante	Ancho (cm): 47,0
	Largo (cm): 80,0
Producto terminado	Ancho (cm): 47,0
	Largo (cm): 54,0
Proceso:	Empacado primario y secundario

PRODUCTO ENTRANTE	
	

PROCESO DE PRODUCCION	
-----------------------	--

Sticker de identificación

Bolsa polietileno 52 cm x 61 cm Calibre 1.5

Caja No- 12 – 200 60 x 47 cm.

```

graph TD
    A((4)) --> B((2))
    A --> C((1))
    B --> C
    C --> D((3))
    D --> E((5))
    E --> F((6))
    F --> G((7))
          
```

Contar stickers *

Organizar bolsa en puesto de trabajo *

Doblar caja (0,25)

Insertar caja en bolsa plástica (0,20)

Insertar volante, recibo adhesivo y stickers en la bolsa (0,13)

Sellar bolsa (0,12)


Empacar (0,96)

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
	4	1,54
	1	0,12
	2*	N/A
TOTAL	7	1,66

El tiempo esta dado en Minutos

*N/A: las actividades no se tuvieron en cuenta para el estudio de tiempos

ANEXO A. (Continuación)

	ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S	No. FT CE500922 1 de 2
Nombre del Producto: CAJAS PARA ARCHIVO INACTIVO No. 12 - 200	Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

PRODUCTO TERMINADO - 1 bolsa individual contiene:	
Descripción	Cantidad
Caja para archivo No. 12	1
Rotulo adhesivo	1
Volante	1
Stickers de marcación	2 rojos + 2 verdes = (4)



EMPACADO		
EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	ETIQUETA
Primario: 1 bolsa x 1 unidad	4 cajas corrugadas x tendido	Tamaño etiqueta
Secundario: Caja corrugada x 20 bolsas	6 tendidos	8.3 cm x 7.1 cm

COSTOS			
I. COSTOS DIRECTOS			
REFERENCIA	INSUMO	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO (\$)
	Bolsa polietileno 52 cm x 61 cm		\$ 131
	Rotulo adhesivo		60
	Volante		35
	Sticker de marcación (4 Und.)		26
TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$ 252
II. COSTOS INDIRECTOS			
DESCRIPCION		VALOR (\$)	
Mano de obra			
Costos indirectos de fabricación (CIF)		Revisar Negocios Inclusivos..	
Montacargas (\$35.000/hora)		\$ 4,375	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			
COSTO TOTAL / UNIDAD			
*Se dividió el costo por hora entre la cantidad de unidades que contiene 20 estibas, es decir 8.000 unidades.			

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
(firma y fecha)		(firma y fecha)		(firma y fecha)	
Cargo:	Nombre:	Cargo:	Nombre:	Cargo:	Nombre:
Estudiante en	Diana Marcela	Supervisora de	Milena Sanabria	Gerente General	Ricardo Llanos

ANEXO B. Estudio de tiempos Cajas para archivo No. 12 – 200.

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Plegar aletas	TO	0,18	0,16	0,17	0,60	0,14	0,15	0,18	0,59	0,21	0,18	0,56	0,16	0,20	0,58	0,16	0,19	0,17	0,63	0,11	0,18	0,62	0,16	0,15	0,16	0,56	0,18	0,18	0,58	0,18	0,10
		FV	1,13	1,13	1,13	0,61	1,13	1,13	1,13	0,72	1,08	1,13	0,72	1,13	1,08	0,72	1,13	1,13	1,13	0,61	1,13	1,13	0,61	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13
		TN	0,20	0,18	0,19	0,37	0,16	0,17	0,20	0,42	0,23	0,20	0,40	0,18	0,22	0,42	0,18	0,21	0,19	0,38	0,12	0,20	0,38	0,18	0,17	0,18	0,40	0,20	0,20	0,42	0,20	0,11
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,08	0,13	0,12	0,22	0,61	0,20	0,22	0,63	0,19	0,11	0,60	0,12	0,18	0,14	0,50	0,14	0,18	0,04	0,12	0,50	0,13	0,15	0,11	0,14	0,48	0,11	0,10	0,11	0,15	0,08
		FV	1,26	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,26	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,12	1,26
		TN	0,10	0,15	0,13	0,25	0,56	0,22	0,25	0,58	0,21	0,12	0,55	0,13	0,20	0,16	0,46	0,16	0,20	0,05	0,13	0,46	0,15	0,17	0,12	0,16	0,44	0,12	0,11	0,12	0,17	0,10
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,11	0,06	0,48	0,11	0,09	0,05	0,09	0,12	0,05	0,48	0,06	0,08	0,08	0,12	0,08	0,13	0,46	0,10	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,07	0,15
		FV	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	1,12	0,72	1,12	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12
		TN	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09	0,12	0,08	0,35	0,14	0,12	0,07	0,12	0,13	0,07	0,35	0,08	0,10	0,10	0,13	0,10	0,15	0,33	0,11	0,09	0,10	0,12	0,10	0,12	0,09	0,17
4	Sellar bolsa	TO	0,03	0,05	0,05	0,06	0,07	0,03	0,03	0,05	0,06	0,04	0,06	0,04	0,45	0,08	0,07	0,04	0,08	0,06	0,05	0,08	0,53	0,09	0,09	0,04	0,06	0,04	0,04	0,08	0,06	0,43
		FV	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98
		TN	0,04	0,07	0,07	0,08	0,09	0,04	0,04	0,07	0,08	0,05	0,08	0,05	0,44	0,11	0,09	0,05	0,11	0,08	0,07	0,11	0,52	0,12	0,12	0,05	0,08	0,05	0,05	0,11	0,08	0,42
5	Armar caja corrugada	TO	0,39	0,30	0,54	0,28	0,24	0,38	0,25	0,32	0,27	0,48	0,33	0,36	0,33	0,23	0,45	0,34	0,31	0,25	0,24	0,22	0,32	0,42	0,43	0,44	0,35	0,25	0,54	0,48	0,75	0,21
		FV	1,14	1,14	0,97	1,27	1,27	1,14	1,27	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,27	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	0,97	1,14	0,97	1,27
		TN	0,44	0,34	0,52	0,36	0,30	0,43	0,32	0,36	0,34	0,55	0,38	0,41	0,38	0,29	0,51	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28	0,36	0,48	0,49	0,50	0,40	0,32	0,52	0,55	0,73	0,27
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,42	0,57	0,30	0,41	0,59	0,32	0,31	0,32	1,11	0,41	1,18	0,31	0,34	0,38	0,57	0,44	0,29	0,23	0,28	1,06	0,30	0,30	1,45	0,31	0,29	0,42	0,33	0,39	0,29	0,30
		FV	1,14	1,05	1,14	1,14	1,05	1,14	1,14	1,14	0,83	1,14	0,83	1,14	1,14	1,14	1,05	1,14	1,27	1,27	1,27	0,83	1,14	1,14	0,83	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14
		TN	0,48	0,60	0,34	0,47	0,62	0,36	0,35	0,36	0,92	0,47	0,98	0,35	0,39	0,43	0,60	0,50	0,37	0,29	0,36	0,88	0,34	0,34	1,20	0,35	0,37	0,48	0,38	0,44	0,37	0,34
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,84	0,90	0,87	0,72	0,86	0,73	0,59	0,67	1,41	0,92	1,54	0,70	0,70	0,64	1,05	0,81	0,63	0,51	0,55	1,31	0,65	0,75	1,91	0,78	0,67	0,70	0,90	0,90	1,07	0,54
		FV	1,14	1,05	1,14	1,28	1,14	1,14	1,28	1,28	0,91	1,05	0,91	1,14	1,14	1,28	0,91	1,14	1,28	1,28	1,28	0,91	1,28	1,14	0,91	1,14	1,28	1,14	1,05	1,05	0,91	1,28
		TN	0,96	0,95	0,99	0,92	0,98	0,83	0,76	0,86	1,28	0,97	1,40	0,80	0,80	0,82	0,96	0,92	0,81	0,65	0,70	1,19	0,83	0,86	1,74	0,89	0,86	0,80	0,95	0,95	0,97	0,69
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																																
Factor global - empaclado		0,03																														

ANEXO B. (Continuación)

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																													
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	Plegar aletas	TO	0,18	0,54	0,14	0,15	0,18	0,59	0,22	0,63	0,14	0,14	0,62	0,22	0,19	0,61	0,23	0,17	0,60	0,15	0,07	0,18	0,64	0,26	0,15	0,61	0,19	0,21	0,57	0,13	0,16	0,59
		FV	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	0,72	1,08	0,61	1,13	1,13	0,61	1,08	1,13	0,61	1,08	1,13	0,61	1,13	1,23	1,13	0,61	1,08	1,13	0,61	1,13	1,08	0,72	1,13	1,13	0,72
		TN	0,20	0,39	0,16	0,17	0,20	0,42	0,24	0,38	0,16	0,16	0,38	0,24	0,21	0,37	0,25	0,19	0,37	0,17	0,09	0,20	0,39	0,28	0,17	0,37	0,21	0,23	0,41	0,15	0,18	0,42
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,64	0,12	0,08	0,15	0,51	0,13	0,11	0,15	0,05	0,51	0,12	0,10	0,15	0,09	0,05	0,46	0,21	0,10	0,08	0,13	0,52	0,12	0,12	0,13	0,09	0,52	0,09	0,13	0,11	0,19
		FV	0,92	1,12	1,26	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,26	0,92	1,12	1,12	1,12	1,26	1,26	0,92	1,12	1,12	1,26	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,26	0,92	1,26	1,12	1,12	1,12
		TN	0,59	0,13	0,10	0,17	0,47	0,15	0,12	0,17	0,06	0,47	0,13	0,11	0,17	0,11	0,06	0,42	0,24	0,11	0,10	0,15	0,48	0,13	0,13	0,15	0,11	0,48	0,11	0,15	0,12	0,21
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,06	0,06	0,09	0,07	0,06	0,46	0,06	0,07	0,10	0,14	0,06	0,05	0,07	0,44	0,05	0,07	0,07	0,05	0,08	0,04	0,06	0,07	0,06	0,45	0,07	0,11	0,08	0,12	0,06	0,47
		FV	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		TN	0,08	0,08	0,12	0,09	0,08	0,60	0,08	0,09	0,13	0,18	0,08	0,07	0,09	0,57	0,07	0,09	0,09	0,07	0,10	0,05	0,08	0,09	0,08	0,59	0,09	0,14	0,10	0,16	0,08	0,61
4	Sellar bolsa	TO	0,04	0,04	0,04	0,03	0,11	0,05	0,09	0,04	0,05	0,05	0,44	0,04	0,04	0,14	0,06	0,03	0,05	0,03	0,06	0,06	0,04	0,46	0,04	0,07	0,08	0,07	0,05	0,04	0,09	0,05
		FV	1,32	1,32	1,32	1,32	1,15	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,15	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
		TN	0,05	0,05	0,05	0,04	0,13	0,07	0,12	0,05	0,07	0,07	0,43	0,05	0,05	0,16	0,08	0,04	0,07	0,04	0,08	0,08	0,05	0,45	0,05	0,09	0,11	0,09	0,07	0,05	0,12	0,07
5	Armar caja corrugada	TO	0,39	0,37	0,35	0,47	0,23	0,30	0,40	0,22	0,36	0,42	0,43	0,26	0,29	0,29	0,41	0,34	0,56	0,46	0,51	0,28	0,35	0,43	0,28	0,30	0,55	0,24	0,46	0,48	0,42	0,47
		FV	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,27	1,27	1,14	1,14	0,97	1,14	0,97	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	0,97	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14
		TN	0,44	0,42	0,40	0,54	0,29	0,34	0,46	0,28	0,41	0,48	0,49	0,33	0,37	0,37	0,47	0,39	0,54	0,52	0,49	0,36	0,40	0,49	0,36	0,34	0,53	0,30	0,52	0,55	0,48	0,54
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,23	0,27	0,26	0,25	1,19	0,51	0,27	1,26	1,30	0,42	1,14	0,21	0,43	0,44	0,27	1,56	0,55	1,38	0,55	0,33	0,49	0,44	0,50	0,58	0,20	0,31	0,31	0,27	0,46	0,54
		FV	1,27	1,27	1,27	1,27	0,83	1,05	1,27	0,83	0,83	1,14	0,83	1,27	1,14	1,14	1,27	0,83	1,05	0,83	1,05	1,14	1,14	1,14	1,05	1,05	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	1,05
		TN	0,29	0,34	0,33	0,32	0,99	0,54	0,34	1,05	1,08	0,48	0,95	0,27	0,49	0,50	0,34	1,29	0,58	1,15	0,58	0,38	0,56	0,50	0,53	0,61	0,25	0,35	0,35	0,34	0,52	0,57
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,65	0,67	0,64	0,75	1,45	0,84	0,70	1,51	1,69	0,87	1,60	0,50	0,75	0,76	0,71	1,93	1,14	1,87	1,09	0,64	0,87	0,90	0,81	0,91	0,78	0,58	0,80	0,78	0,91	1,04
		FV	1,28	1,28	1,28	1,14	0,91	1,14	1,14	0,91	0,91	1,14	0,91	1,28	1,14	1,14	1,14	0,91	0,91	0,91	0,91	1,28	1,14	1,05	1,14	1,05	1,14	1,28	1,14	1,14	1,05	0,91
		TN	0,83	0,86	0,82	0,86	1,32	0,96	0,80	1,37	1,54	0,99	1,46	0,64	0,86	0,87	0,81	1,76	1,04	1,70	0,99	0,82	0,99	0,95	0,92	0,96	0,89	0,74	0,91	0,89	0,96	0,95
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																																
Factor global - empacado		0,03																														

ANEXO B. (Continuación)

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																													
			61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	Plegar aletas	TO	0,21	0,20	0,62	0,19	0,21	0,57	0,23	0,19	0,61	0,17	0,18	0,18	0,60	0,20	0,13	0,58	0,16	0,17	0,57	0,17	0,18	0,23	0,62	0,21	0,16	0,57	0,19	0,20	0,59	0,14
		FV	1,08	1,08	0,61	1,13	1,08	0,72	1,08	1,13	0,61	1,13	1,13	1,13	0,61	1,08	1,13	0,72	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,08	0,61	1,08	1,13	0,72	1,13	1,08	0,72	1,13
		TN	0,23	0,22	0,38	0,21	0,23	0,41	0,25	0,21	0,37	0,19	0,20	0,20	0,37	0,22	0,15	0,42	0,18	0,19	0,41	0,19	0,20	0,25	0,38	0,23	0,18	0,41	0,21	0,22	0,42	0,16
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,50	0,13	0,15	0,13	0,13	0,58	0,10	0,09	0,12	0,09	0,51	0,07	0,09	0,09	0,12	0,57	0,11	0,11	0,09	0,14	0,14	0,14	0,10	0,12	0,55	0,11	0,13	0,10	0,55	0,13
		FV	0,92	1,12	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,26	1,12	1,26	0,92	1,26	1,26	1,26	1,12	0,92	1,12	1,12	1,26	1,12	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	
		TN	0,46	0,15	0,17	0,15	0,15	0,53	0,11	0,11	0,13	0,11	0,47	0,09	0,11	0,11	0,13	0,52	0,12	0,12	0,11	0,16	0,16	0,16	0,11	0,13	0,51	0,12	0,15	0,11	0,51	0,15
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,05	0,08	0,05	0,04	0,06	0,08	0,06	0,04	0,52	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,07	0,06	0,49	0,08	0,04	0,03	0,05	0,05	0,12	0,06	0,06	0,01	0,52	0,06	0,12
		FV	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,12
		TN	0,07	0,10	0,07	0,05	0,08	0,10	0,08	0,05	0,68	0,05	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09	0,08	0,35	0,10	0,05	0,04	0,07	0,07	0,13	0,08	0,08	0,01	0,37	0,08	0,13
4	Sellar bolsa	TO	0,04	0,47	0,09	0,06	0,07	0,04	0,06	0,08	0,08	0,06	0,49	0,09	0,10	0,10	0,17	0,51	0,09	0,10	0,08	0,08	0,16	0,06	0,46	0,04	0,05	0,05	0,10	0,04	0,06	0,04
		FV	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,15	1,15	1,15	0,98	1,32	1,15	1,32	1,32	1,15	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,15	1,32	1,32	
		TN	0,05	0,46	0,12	0,08	0,09	0,05	0,08	0,11	0,11	0,08	0,48	0,12	0,12	0,12	0,20	0,50	0,12	0,12	0,11	0,11	0,18	0,08	0,45	0,05	0,07	0,07	0,12	0,05	0,08	0,05
5	Armar caja corrugada	TO	0,25	0,34	0,42	0,31	0,26	0,45	0,37	0,37	0,53	0,43	0,33	0,43	0,46	0,31	0,53	0,54	0,38	0,27	0,29	0,46	0,39	0,38	0,28	0,34	0,21	0,26	0,43	0,27	0,28	0,33
		FV	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	0,97	1,14	1,14	1,14	1,14	0,97	0,97	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	1,27	1,14	1,27	1,14	1,27	1,27	1,14
		TN	0,32	0,39	0,48	0,35	0,33	0,51	0,42	0,42	0,51	0,49	0,38	0,49	0,52	0,35	0,51	0,52	0,43	0,34	0,37	0,52	0,44	0,43	0,36	0,39	0,27	0,33	0,49	0,34	0,36	0,38
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,53	0,29	0,47	0,37	0,35	0,23	0,28	0,30	0,34	0,33	0,33	0,32	0,33	0,31	0,30	0,33	0,34	0,45	0,43	0,34	0,30	1,41	1,16	1,15	0,26	0,43	0,33	0,27	1,44	0,58
		FV	1,05	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	0,83	0,83	0,83	1,27	1,14	1,14	1,27	0,83	1,14
		TN	0,56	0,37	0,54	0,42	0,40	0,29	0,36	0,34	0,39	0,38	0,38	0,36	0,38	0,35	0,34	0,38	0,39	0,51	0,49	0,39	0,34	1,17	0,96	0,95	0,33	0,49	0,38	0,34	1,20	0,66
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,81	0,66	0,92	0,71	0,64	0,71	0,68	0,70	0,90	0,79	0,69	0,78	0,82	0,65	0,86	0,90	0,75	0,75	0,75	0,83	0,72	1,82	1,47	1,52	0,50	0,72	0,79	0,57	1,75	0,94
		FV	1,14	1,28	1,14	1,14	1,28	1,14	1,28	1,14	1,05	1,14	1,28	1,14	1,14	1,28	1,14	1,05	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	0,91	0,91	0,91	1,28	1,14	1,14	1,28	0,91	1,05
		TN	0,92	0,84	1,05	0,81	0,82	0,81	0,87	0,80	0,95	0,90	0,88	0,89	0,93	0,83	0,98	0,95	0,86	0,86	0,86	0,95	0,82	1,66	1,34	1,38	0,64	0,82	0,90	0,73	1,59	0,99
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																																
Factor global - empacado		0,03																														

ANEXO B. (Continuación)

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																													
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1	Plegar aletas	TO	0,18	0,59	0,18	0,21	0,17	0,82	0,71	0,24	0,69	0,27	0,71	0,30	0,66	0,18	0,19	0,56	0,22	0,22	0,62	0,23	0,59	0,26	0,63	0,21	0,13	0,24	0,63	0,20	0,26	0,16
		FV	1,13	0,72	1,13	1,08	1,13	0,61	0,61	1,08	0,61	1,08	0,61	0,91	0,61	1,13	1,13	0,72	1,08	1,08	0,61	1,08	0,72	1,08	0,61	1,08	1,13	1,08	0,61	1,08	1,08	1,13
		TN	0,20	0,42	0,20	0,23	0,19	0,50	0,43	0,26	0,42	0,29	0,43	0,27	0,40	0,20	0,21	0,40	0,24	0,24	0,38	0,25	0,42	0,28	0,38	0,23	0,15	0,26	0,38	0,22	0,28	0,18
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,08	0,15	0,18	0,50	0,13	0,12	0,11	0,12	0,55	0,09	0,21	0,51	0,10	0,11	0,09	0,11	0,55	0,14	0,13	0,10	0,13	0,51	0,13	0,22	0,10	0,49	0,10	0,10	0,11	0,09
		FV	1,26	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	0,92	1,26	1,12	0,92	1,12	1,12	1,26	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,26
		TN	0,10	0,17	0,20	0,46	0,15	0,13	0,12	0,13	0,51	0,11	0,24	0,47	0,11	0,12	0,11	0,12	0,51	0,16	0,15	0,11	0,15	0,47	0,15	0,25	0,11	0,45	0,11	0,11	0,12	0,11
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,05	0,13	0,09	0,05	0,07	0,45	0,07	0,05	0,08	0,04	0,06	0,06	0,09	0,57	0,06	0,05	0,05	0,09	0,06	0,06	0,07	0,07	0,48	0,07	0,09	0,07	0,07	0,06	0,08	0,06
		FV	1,30	1,12	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		TN	0,07	0,15	0,12	0,07	0,09	0,32	0,09	0,07	0,10	0,05	0,08	0,08	0,12	0,41	0,08	0,07	0,07	0,12	0,08	0,08	0,09	0,09	0,35	0,09	0,12	0,09	0,09	0,08	0,10	0,08
4	Sellar bolsa	TO	0,06	0,05	0,04	0,43	0,04	0,06	0,06	0,15	0,06	0,05	0,04	0,07	0,04	0,44	0,04	0,04	0,06	0,15	0,05	0,13	0,09	0,48	0,04	0,03	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05
		FV	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,15	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,15	1,32	1,15	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
		TN	0,08	0,07	0,05	0,42	0,05	0,08	0,08	0,17	0,08	0,07	0,05	0,09	0,05	0,58	0,05	0,05	0,08	0,17	0,07	0,15	0,12	0,47	0,05	0,04	0,05	0,09	0,08	0,08	0,09	0,07
5	Armar caja corrugada	TO	0,33	0,35	0,25	0,34	0,25	0,32	0,22	0,44	0,32	0,40	0,36	0,54	0,55	0,42	0,24	0,35	0,36	0,20	0,27	0,37	0,51	0,21	0,32	0,28	0,45	0,30	0,41	0,39	0,33	0,31
		FV	1,14	1,14	1,27	1,14	1,27	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	0,97	0,97	1,14	1,27	1,14	1,27	1,27	1,14	0,97	1,27	1,27	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
		TN	0,38	0,40	0,32	0,39	0,32	0,36	0,28	0,50	0,36	0,46	0,41	0,52	0,53	0,48	0,30	0,40	0,05	0,25	0,34	0,42	0,49	0,27	0,36	0,36	0,51	0,34	0,47	0,44	0,38	0,35
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,25	0,43	1,48	1,13	0,35	0,30	0,37	0,32	0,32	1,10	0,45	0,31	0,36	0,39	0,23	1,22	0,23	0,26	0,38	0,47	0,41	0,35	0,35	0,20	0,35	0,41	0,33	1,13	1,34	0,51
		FV	1,27	1,14	0,83	0,83	1,14	1,14	1,14	1,14	0,83	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	0,83	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	0,83	0,83	1,05	
		TN	0,32	0,49	1,23	0,94	0,40	0,34	0,42	0,36	0,36	0,91	0,51	0,35	0,41	0,44	0,29	1,01	0,29	0,33	0,43	0,54	0,47	0,40	0,40	0,25	0,40	0,47	0,38	0,94	1,11	0,54
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,61	0,81	1,76	1,50	0,63	0,65	0,62	0,79	0,67	1,53	0,84	0,88	0,94	0,84	0,50	1,60	0,62	0,49	0,68	0,87	0,95	0,59	0,70	0,51	0,83	0,74	0,77	1,55	1,70	0,85
		FV	1,28	1,14	0,91	0,91	1,28	1,28	1,28	1,14	1,28	0,91	1,14	1,14	1,05	1,14	1,28	0,91	1,14	1,28	1,28	1,14	1,05	1,28	1,14	1,28	1,14	1,14	1,14	0,91	0,91	1,14
		TN	0,78	0,92	1,60	1,37	0,81	0,83	0,79	0,90	0,86	1,39	0,96	1,00	0,99	0,96	0,64	1,46	0,71	0,63	0,87	0,99	1,00	0,76	0,80	0,65	0,95	0,84	0,88	1,41	1,55	0,97
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																																
Factor global - empacado		0,03																														

ANEXO B. (Continuación)

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																														
			121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
1	Plegar aletas	TO	0,17	0,20	0,24	0,61	0,23	0,15	0,58	0,15	0,19	0,20	0,61	0,14	0,23	0,59	0,18	0,21	0,65	0,17	0,17	0,60	0,19	0,12	0,19	0,17	0,16	0,19	0,16	0,55	0,13	0,15	
		FV	1,13	1,08	1,08	0,61	1,08	1,13	0,72	1,13	1,13	1,08	0,61	1,13	1,08	0,72	1,13	1,08	0,61	1,13	1,13	0,61	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	
		TN	0,19	0,22	0,26	0,37	0,25	0,17	0,42	0,17	0,21	0,22	0,37	0,16	0,25	0,42	0,20	0,23	0,40	0,19	0,19	0,37	0,21	0,14	0,21	0,19	0,18	0,21	0,18	0,40	0,15	0,17	
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,50	0,12	0,29	0,11	0,56	0,13	0,11	0,11	0,52	0,18	0,10	0,09	0,54	0,10	0,09	0,10	0,14	0,10	0,51	0,18	0,14	0,15	0,50	0,25	0,10	0,13	0,14	0,12	0,53	0,11	
		FV	0,92	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,26	0,92	1,12	1,26	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	
		TN	0,46	0,13	0,32	0,12	0,52	0,15	0,12	0,12	0,48	0,20	0,11	0,11	0,50	0,11	0,11	0,11	0,16	0,11	0,47	0,20	0,16	0,17	0,46	0,28	0,11	0,15	0,16	0,13	0,49	0,12	
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,53	0,07	0,05	0,05	0,08	0,08	0,07	0,09	0,51	0,09	0,06	0,05	0,08	0,11	0,09	0,47	0,06	0,08	0,08	0,06	0,10	0,06	0,06	0,05	0,48	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	
		FV	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,12	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	
		TN	0,38	0,09	0,07	0,07	0,10	0,10	0,09	0,12	0,37	0,12	0,08	0,07	0,10	0,12	0,12	0,34	0,08	0,10	0,10	0,08	0,11	0,08	0,08	0,07	0,35	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	
4	Sellar bolsa	TO	0,04	0,05	0,44	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,05	0,07	0,05	0,07	0,46	0,05	0,07	0,04	0,04	0,06	0,05	0,03	0,04	0,05	0,06	0,04	0,54	0,03	0,06	0,08	
		FV	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	
		TN	0,05	0,07	0,43	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	0,07	0,09	0,07	0,09	0,45	0,07	0,09	0,05	0,05	0,08	0,07	0,04	0,05	0,07	0,08	0,05	0,53	0,04	0,08	0,11	
5	Armar caja corrugada	TO	0,42	0,32	0,36	0,55	0,24	0,37	0,35	0,29	0,31	0,47	0,29	0,34	0,36	0,48	0,23	0,27	0,41	0,50	0,41	0,29	0,45	0,28	0,37	0,31	0,26	0,36	0,37	0,31	0,30	0,34	
		FV	1,14	1,14	1,14	0,97	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,27	1,14	0,97	1,14	1,27	1,14	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	
		TN	0,48	0,36	0,41	0,53	0,30	0,42	0,40	0,37	0,35	0,54	0,37	0,39	0,41	0,55	0,29	0,34	0,47	0,49	0,47	0,37	0,51	0,36	0,42	0,35	0,33	0,41	0,42	0,35	0,34	0,39	
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,17	0,45	0,28	0,45	0,34	0,32	0,42	0,25	1,15	0,36	0,29	0,27	0,32	0,34	0,58	0,44	0,40	0,41	0,47	0,37	0,37	0,38	0,35	1,00	0,33	0,33	0,30	0,31	0,29	0,30	
		FV	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	0,83	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,05	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,83	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14
		TN	0,19	0,51	0,36	0,51	0,39	0,36	0,48	0,32	0,95	0,41	0,37	0,34	0,36	0,39	0,61	0,50	0,46	0,47	0,54	0,42	0,42	0,43	0,40	1,83	0,38	0,38	0,34	0,35	0,37	0,34	
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,62	0,80	0,67	1,03	0,61	0,72	0,80	0,57	1,49	0,86	0,61	0,64	0,71	0,85	0,84	0,74	0,84	0,94	0,91	0,69	0,85	0,69	0,75	1,34	0,62	0,72	0,70	0,65	0,62	0,67	
		FV	1,28	1,14	1,28	0,91	1,28	1,14	1,14	1,28	0,91	1,14	1,28	1,28	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,05	1,05	1,28	1,14	1,28	1,14	0,91	1,28	1,14	1,14	1,28	1,28	1,28	
		TN	0,79	0,91	0,86	0,94	0,78	0,82	0,91	0,73	1,36	0,98	0,78	0,82	0,81	0,97	0,96	0,84	0,96	0,99	0,96	0,88	0,97	0,88	0,86	1,22	0,79	0,82	0,80	0,83	0,79	0,86	
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																																	
Factor global - empacado		0,03																															


ANEXO B. (Continuación)

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																													
			151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
1	Plegar aletas	TO	0,14	0,53	0,18	0,14	0,18	0,53	0,14	0,16	0,13	0,56	0,16	0,12	0,13	0,14	0,54	0,12	0,14	0,14	0,55	0,16	0,14	0,14	0,52	0,12	0,13	0,14	0,13	0,53	0,14	0,12
		FV	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13
		TN	0,16	0,38	0,20	0,16	0,20	0,38	0,16	0,18	0,15	0,40	0,18	0,14	0,15	0,16	0,39	0,14	0,16	0,16	0,40	0,18	0,16	0,16	0,37	0,14	0,15	0,16	0,15	0,38	0,16	0,14
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,13	0,14	0,12	0,48	0,12	0,09	0,14	0,20	0,04	0,48	0,09	0,07	0,10	0,09	0,10	0,07	0,53	0,14	0,10	0,08	0,11	0,47	0,07	0,07	0,08	0,03	0,07	0,09	0,09	0,54
		FV	1,12	1,12	1,12	0,92	1,12	1,26	1,12	1,26	0,92	1,26	1,26	1,12	1,26	1,12	1,26	0,92	1,12	1,12	1,26	1,12	0,92	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	0,92	
		TN	0,15	0,16	0,13	0,44	0,13	0,11	0,16	0,22	0,05	0,44	0,11	0,09	0,11	0,11	0,11	0,09	0,49	0,16	0,11	0,10	0,12	0,43	0,09	0,09	0,10	0,04	0,09	0,11	0,11	0,50
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,08	0,07	0,06	0,45	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,50	0,05	0,07	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,49	0,05	0,07	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,47
		FV	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72
		TN	0,10	0,09	0,08	0,32	0,07	0,08	0,10	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,36	0,07	0,09	0,09	0,07	0,08	0,09	0,10	0,35	0,07	0,09	0,09	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,34
4	Sellar bolsa	TO	0,03	0,03	0,43	0,03	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,18	0,49	0,11	0,05	0,05	0,07	0,11	0,06	0,04	0,06	0,44	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,04
		FV	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,15	0,98	1,15	1,32	1,32	1,32	1,15	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
		TN	0,04	0,04	0,42	0,04	0,08	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,21	0,48	0,13	0,07	0,07	0,09	0,13	0,08	0,05	0,08	0,43	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,05
5	Armar caja corrugada	TO	0,25	0,35	0,39	0,24	0,31	0,43	0,29	0,22	0,40	0,33	0,32	0,26	0,42	0,39	0,31	0,33	0,33	0,25	0,26	0,50	0,47	0,44	0,41	0,23	0,32	0,56	0,26	0,30	0,30	0,30
		FV	1,27	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,27	1,27	0,97	1,14	1,14	1,14	1,27	1,14	0,97	1,27	1,14	1,14	1,14
		TN	0,32	0,40	0,44	0,30	0,35	0,49	0,37	0,28	0,46	0,38	0,36	0,33	0,48	0,44	0,35	0,38	0,38	0,32	0,33	0,49	0,54	0,50	0,47	0,29	0,36	0,54	0,33	0,34	0,34	0,34
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,31	0,28	0,33	0,34	1,18	0,33	0,20	0,45	0,46	0,55	0,45	0,41	0,51	1,25	1,24	1,09	1,48	0,33	0,31	0,22	0,24	0,42	0,32	0,30	1,25	1,14	0,40	0,31	0,33	0,44
		FV	1,14	1,27	1,14	1,14	1,83	1,14	1,27	1,14	1,14	1,05	1,14	1,14	1,05	1,83	1,83	1,83	1,83	1,14	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,83	1,83	1,14	1,14	1,14	1,14
		TN	0,35	0,36	0,38	0,39	2,16	0,38	0,25	0,51	0,52	0,58	0,51	0,47	0,54	2,29	2,27	1,99	2,71	0,38	0,35	0,28	0,30	0,48	0,36	0,34	2,29	2,09	0,46	0,35	0,38	0,50
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,59	0,66	0,75	0,61	1,52	0,79	0,52	0,70	0,89	0,91	0,80	0,70	0,96	1,67	1,58	1,45	1,84	0,61	0,60	0,75	0,74	0,89	0,76	0,56	1,60	1,73	0,69	0,64	0,66	0,77
		FV	1,28	1,28	1,14	1,28	0,91	1,14	1,28	1,14	1,14	1,05	1,14	1,14	1,05	0,91	0,91	0,91	0,91	1,28	1,28	1,14	1,14	1,14	1,14	1,28	0,91	0,91	1,28	1,28	1,28	1,14
		TN	0,76	0,84	0,86	0,78	1,38	0,90	0,67	0,80	1,01	0,96	0,91	0,80	1,01	1,52	1,44	1,32	1,67	0,78	0,77	0,86	0,84	1,01	0,87	0,72	1,46	1,57	0,88	0,82	0,84	0,88
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																																
Factor global - empacado		0,03																														


ANEXO B. (Continuación)

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																				Tiempo Normal (Minutos - Promedio)
			181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
1	Plegar aletas	TO	0,14	0,52	0,14	0,13	0,13	0,12	0,54	0,15	0,13	0,15	0,53	0,14	0,13	0,14	0,14	0,55	0,13	0,24	0,09	0,55	0,25
		FV	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,13	1,13	1,13	0,72	1,13	1,08	1,23	0,72	
		TN	0,16	0,37	0,16	0,15	0,15	0,14	0,39	0,17	0,15	0,17	0,38	0,16	0,15	0,16	0,16	0,40	0,15	0,26	0,11	0,40	
2	Introducir caja en bolsa	TO	0,09	0,13	0,11	0,07	0,08	0,48	0,14	0,09	0,10	0,07	0,06	0,08	0,49	0,13	0,06	0,12	0,09	0,08	0,52	0,06	0,20
		FV	1,26	1,12	1,12	1,26	1,26	0,92	1,12	1,26	1,12	1,26	1,26	1,26	0,92	1,12	1,26	1,12	1,26	1,26	0,92	1,26	
		TN	0,11	0,15	0,12	0,09	0,10	0,44	0,16	0,11	0,11	0,09	0,08	0,10	0,45	0,15	0,08	0,13	0,11	0,10	0,48	0,08	
3	Introducir elementos (stickers, volante y rotulo adhesivo)	TO	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,46	0,07	0,06	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,06	0,49	0,13
		FV	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,72	
		TN	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,33	0,09	0,08	0,05	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,08	0,35	
4	Sellar bolsa	TO	0,05	0,03	0,04	0,06	0,48	0,07	0,09	0,06	0,07	0,09	0,05	0,44	0,05	0,04	0,05	0,06	0,10	0,06	0,06	0,09	0,12
		FV	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,98	1,32	1,32	1,32	1,32	1,15	1,32	1,32	1,32	
		TN	0,07	0,04	0,05	0,08	0,47	0,09	0,12	0,08	0,09	0,12	0,07	0,43	0,07	0,05	0,07	0,08	0,12	0,08	0,08	0,12	
5	Armar caja corrugada	TO	0,41	0,37	0,24	0,45	0,31	0,29	0,28	0,34	0,34	0,35	0,27	0,21	0,45	0,48	0,30	0,21	0,56	0,41	0,33	0,34	0,40
		FV	1,14	1,14	1,27	1,14	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	1,27	1,14	1,14	1,14	1,27	0,97	1,14	1,14	1,14	
		TN	0,47	0,42	0,30	0,51	0,35	0,37	0,36	0,39	0,39	0,40	0,34	0,27	0,51	0,55	0,34	0,27	0,54	0,47	0,38	0,39	
6	Cerrar caja corrugada	TO	0,28	1,46	0,35	0,35	0,39	0,57	0,23	0,27	1,51	0,49	0,20	1,00	0,31	0,35	0,36	0,37	0,49	0,35	0,45	0,36	0,58
		FV	1,27	1,83	1,14	1,14	1,14	1,05	1,27	1,27	1,83	1,14	1,27	1,83	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	
		TN	0,36	2,67	0,40	0,40	0,44	0,60	0,29	0,34	2,76	0,56	0,25	1,83	0,35	0,40	0,41	0,42	0,56	0,40	0,51	0,41	
7	Empacar cajas (5 + 6 + 0,03 minutos*)	TO	0,72	1,86	0,62	0,83	0,73	0,89	0,54	0,64	1,88	0,87	0,50	1,24	0,79	0,86	0,69	0,61	1,08	0,79	0,81	0,73	0,96
		FV	1,14	0,91	1,28	1,14	1,14	1,14	1,28	1,28	0,91	1,14	1,28	0,91	1,14	1,14	1,28	1,28	0,91	1,14	1,14	1,14	
		TN	0,82	1,69	0,79	0,95	0,83	1,01	0,69	0,82	1,71	0,99	0,64	1,13	0,90	0,98	0,88	0,78	0,98	0,90	0,92	0,83	
TIEMPO TOTAL NORMAL (Minutos)																						2,64	
* 0,03 minutos corresponde al tiempo promedio en que se demora el operario en guardar una bolsa individual en la caja corrugada, desde que la toma de la mesa de sellado hasta que la suelta dentro de la caja corrugada																							
Factor global - empacado		0,03																					

ANEXO C. Ficha técnica Kits pintura para dedos.

	ENSAMBLAJE Y TERMINADOS MANUALES S.A.S	No. FT CE5449490 1 de 2
Nombre del Producto: PINTURA PARA DEDOS	Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

DESCRIPCION GENERAL	
Nombre del producto:	Pintura para dedos.
Marca:	Norma
Proceso:	Reempaque
Largo (cm):	
Ancho (cm):	
Alto (cm):	

MATERIAL ENTRANTE


PROCESO DE PRODUCCION

El proceso consiste en pegar un sticker con el nombre correcto del producto en los tarros de pintura y reempaclarlos en cajas kits que de igual forma tengan el nombre correcto.

Leyenda:

(1) (12) = 12 unidades

(1) (4) = 4 unidades

Actividades:

1. Preparar el material de pintura
2. Preparar el material de pintura
3. Preparar el material de pintura
4. Preparar el material de pintura
5. Preparar el material de pintura
6. Preparar el material de pintura
7. Preparar el material de pintura

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
1	12	0.30
2	12	1.00
3	12	N/A
TOTAL	36	1.30

Material Consumido:

1. Pintura para dedos

2. Pintura para dedos

3. Pintura para dedos

4. Pintura para dedos


5. Pintura para dedos

6. Pintura para dedos

7. Pintura para dedos

El tiempo está dado en minutos.
 *N/A Las actividades no se tuvieron en cuenta para el estudio de tiempos.

ANEXO C. (Continuación)

	ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S	No. FT CE5449490 1 de 2
Nombre del Producto: PINTURA PARA DEDOS	Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

EMPACADO		
EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	ETIQUETA
1 caja kit x 4 pinturas Caja corrugada x 8 cajas kits	10 cajas corrugadas x tendido 6 tendidos	Tamaño etiqueta 8.3 cm x 7.1 cm

COSTOS	
I. COSTOS DIRECTOS	
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 0
II. COSTOS INDIRECTOS	
DESCRIPCION	VALOR (\$)
Mano de obra	
Costos indirectos de fabricación (CIF)	Revisar Negocios inclusivos + contadora
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL / UNIDAD	




ELABORADO POR: (firma y fecha)		REVISADO POR: (firma y fecha)		APROBADO POR: (firma y fecha)	
Cargo:	Nombre:	Cargo:	Nombre:	Cargo:	Nombre:
Estudiante en Práctica UAO	Diana Marcela Trujillo Marín	Supervisora de producción	Milena Sanabria	Gerente General	Ricardo Llanos

ANEXO D. Estudio de tiempos Cajas Kits Pintura para dedos.

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Sacar pinturas	TO	0,28	0,19	0,65	0,22	0,25	0,61	0,11	0,12	0,13	0,16	0,13	0,16	0,14	0,12	0,50	0,12	0,14	0,14	0,08	0,55	0,14	0,10	0,17	0,11	0,16	0,11	0,56	0,13	0,19	0,13
		FV	0,99	1,08	0,77	0,99	0,99	0,77	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,77	1,08	1,08	1,08	1,11	0,77	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,77	1,08	1,08	1,08
		TN	0,28	0,21	0,50	0,22	0,25	0,47	0,12	0,13	0,14	0,17	0,14	0,17	0,15	0,13	0,39	0,13	0,15	0,15	0,09	0,42	0,15	0,11	0,18	0,12	0,17	0,12	0,43	0,14	0,21	0,14
2	Poner sticker	TO	1,45	1,00	1,66	1,40	1,77	1,08	1,33	1,73	1,43	1,61	1,14	1,38	1,03	1,03	1,49	1,34	0,94	1,68	1,14	1,32	1,84	1,19	0,71	0,80	1,18	0,41	1,50	0,87	4,63	2,51
		FV	1,11	1,16	1,05	1,11	1,05	1,16	1,11	1,05	1,11	1,05	1,16	1,11	1,16	1,16	1,11	1,11	1,21	1,05	1,16	1,11	1,05	1,16	1,21	1,21	1,16	1,21	1,11	1,21	0,78	0,91
		TN	1,61	1,16	1,74	1,55	1,86	1,25	1,48	1,82	1,59	1,69	1,32	1,53	1,19	1,19	1,65	1,49	1,14	1,76	1,32	1,47	1,93	1,38	0,86	0,97	1,37	0,50	1,67	1,05	3,61	2,28
3	Armar caja kit nueva	TO	0,14	0,08	0,10	0,08	0,13	0,52	0,12	0,13	0,09	0,08	0,07	0,07	0,10	0,09	0,11	0,08	0,16	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,47	0,09	0,07	0,09	0,10	0,08
		FV	1,19	1,25	1,25	1,25	1,19	0,99	1,19	1,19	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,19	1,25	1,19	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,99	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
		TN	0,17	0,10	0,13	0,10	0,15	0,51	0,14	0,15	0,11	0,10	0,09	0,09	0,13	0,11	0,13	0,10	0,19	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,47	0,11	0,09	0,11	0,13	0,10

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																												Tiempo Normal (Minutos - Promedio)
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56			
1	Sacar pinturas	TO	0,58	0,15	0,14	0,14	0,58	0,19	0,19	0,61	0,18	0,18	0,12	0,15	0,13	0,55	0,11	0,09	0,12	0,09	0,51	0,13	0,09	0,10	0,12	0,52	0,25	0,14	0,21		
		FV	0,77	1,08	1,08	1,08	0,77	1,08	1,08	0,77	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,77	1,08	1,11	1,08	1,11	0,77	1,08	1,11	1,08	1,08	0,77	0,99	1,08			
		TN	0,45	0,16	0,15	0,15	0,45	0,21	0,21	0,47	0,19	0,19	0,13	0,16	0,14	0,42	0,12	0,10	0,13	0,10	0,39	0,14	0,10	0,11	0,13	0,40	0,25	0,15			
2	Poner sticker	TO	2,53	3,03	5,98	4,26	1,82	1,10	1,45	1,45	1,09	1,17	2,16	1,16	1,86	1,29	1,84	1,11	1,07	1,02	1,14	1,06	0,99	1,77	0,45	1,00	0,92	1,66	1,60		
		FV	0,91	0,78	0,78	0,78	1,05	1,16	1,11	1,11	1,16	1,16	0,91	1,16	1,05	1,16	1,05	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,21	1,05	1,21	1,16	1,21	1,05			
		TN	2,30	2,36	4,66	3,32	1,91	1,28	1,61	1,61	1,26	1,36	1,97	1,35	1,95	1,50	1,93	1,29	1,24	1,18	1,32	1,23	1,20	1,86	0,54	1,16	1,11	1,74			
3	Armar caja kit nueva	TO	0,10	0,50	0,09	0,10	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,09	0,10	0,51	0,08	0,12	0,08	0,10	0,08	0,10	0,58	0,10	0,12	0,10	0,06	0,09	0,10	0,12	0,15		
		FV	1,25	0,99	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,19	1,25	1,25	0,99	1,25	1,19	1,25	1,25	1,25	1,25	0,99	1,25	1,19	1,25	1,25	1,25	1,25	1,19			
		TN	0,13	0,50	0,11	0,13	0,09	0,11	0,13	0,13	0,13	0,11	0,13	0,50	0,10	0,14	0,10	0,13	0,10	0,13	0,57	0,13	0,14	0,13	0,08	0,11	0,13	0,14			
TIEMPO NORMAL																												1,96			

ANEXO E. Ficha técnica Sobres Gold F6 gigantes.

	ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S	No. FT CES00579 1 de 2
Nombre del Producto: SOBRES SUPER MANILA GOLD F6 GIGANTE	Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

DESCRIPCION GENERAL	
Nombre:	Sobres super manila gold f6 gigante
Marca:	Norma
Ancho (cm):	30,0
Largo (cm):	42,0
Tolerancia:	± 0,1




MATERIALES ENTRANTES			
CODIGO	MATERIAL	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1015529	Papel	Manila 75 g/m2	
2186252	Corrugado	620 Kg/m	Resistencia a la compresión
2246732	Sub empaque	Funda cartón microcanal	
2721116	Adhesivo	Preflex 32 Blanco	Emulsión de acetato de polivinil Viscosidad 20°C - Ph (4-5)

COSTOS	
I. COSTOS DIRECTOS	
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 0
II. COSTOS INDIRECTOS	
DESCRIPCION	VALOR (\$)
Mano de obra	
Costos indirectos de fabricación (CIF)	NI
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL / UNIDAD	

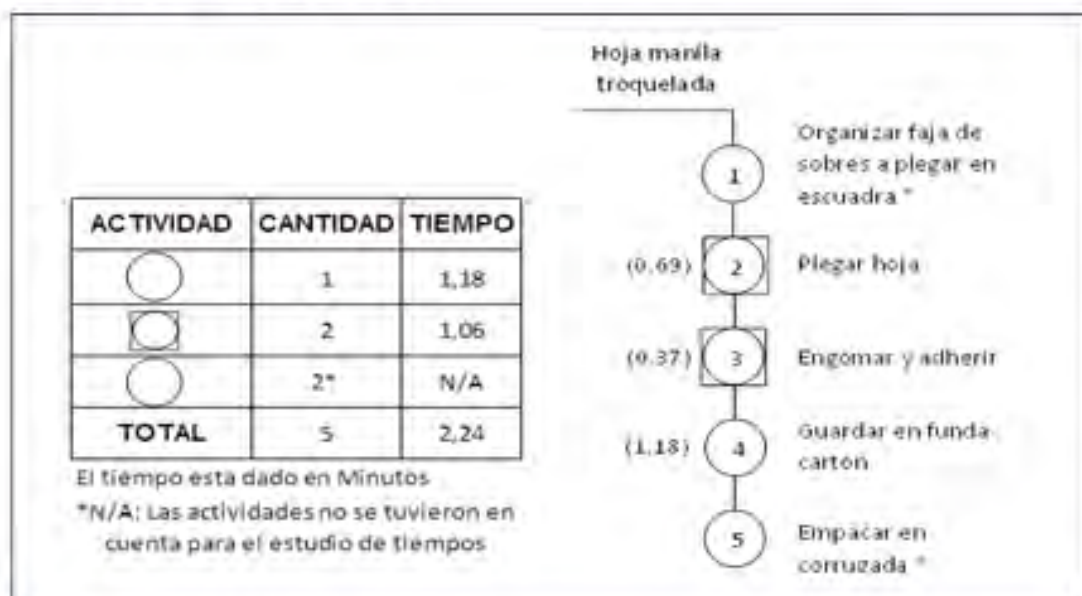


ANEXO E. (Continuación)

	ENSAMBLES Y TERMINADOS MANUALES S.A.S	No. FT CE500579 1 de 2
Nombre del Producto: SOBRES SUPER MANILA GOLD F6 GIGANTE	Versión: 1.0	Elaborado: 2014 06 07

PROCESO DE PRODUCCION

Consiste en realizar el terminado a las hojas de manila troqueladas, para finalmente convertirlas en sobres.



EMPACADO

EMPAQUE	ALMACENAMIENTO	ETIQUETA
Primario: Funda x 100 sobres Secundario: Caja corrugada x 5 fundas	10 cajas x tendido 4 tendidos	Tamaño etiqueta 8.3 cm x 7.1 cm

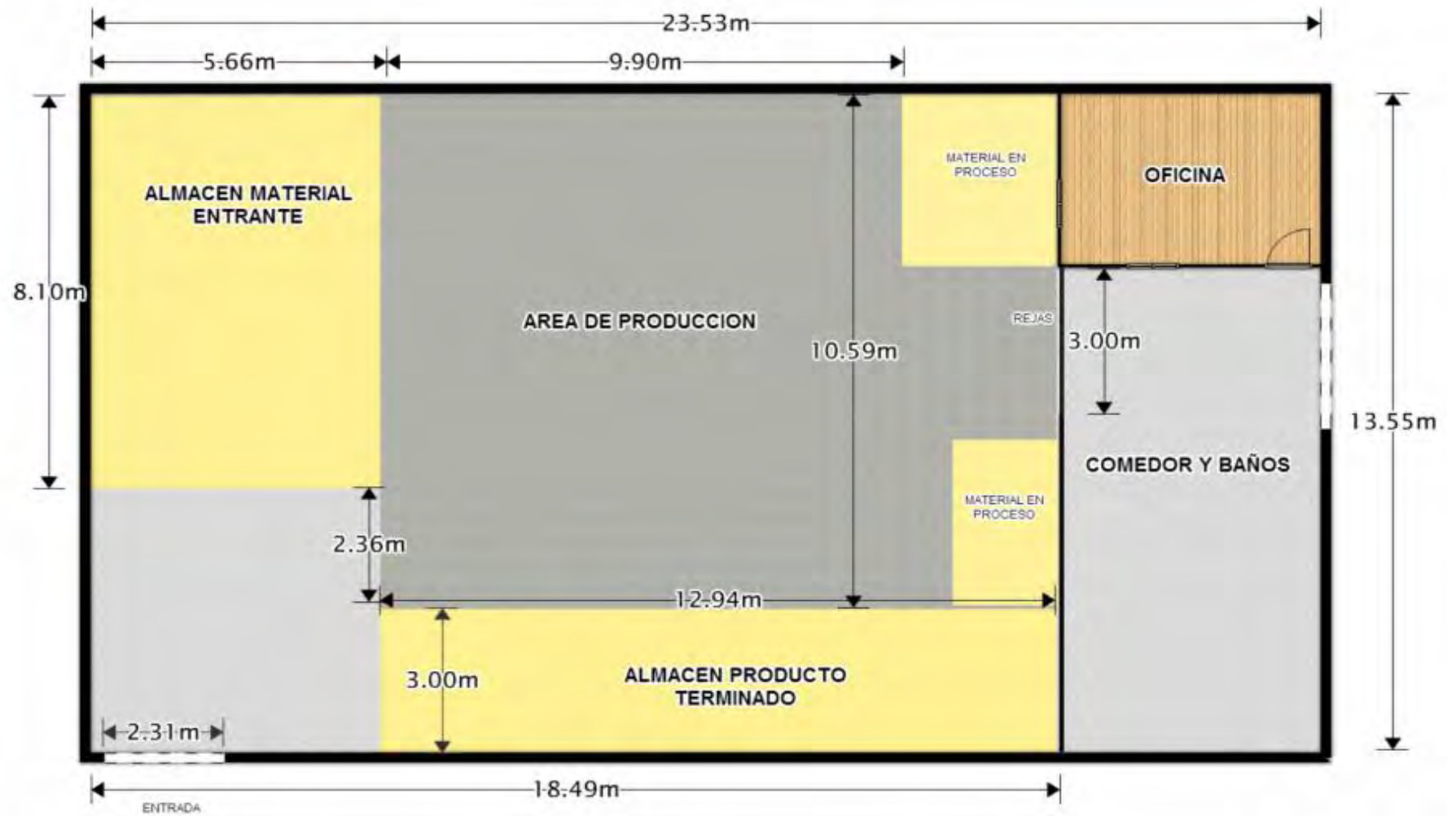
ELABORADO POR: (firma y fecha)		REVISADO POR: (firma y fecha)		APROBADO POR: (firma y fecha)	
Cargo:	Nombre:	Cargo:	Nombre:	Cargo:	Nombre:
Estudiante en Practica UAO	Diana Marcela Trujillo Marín	Supervisora de producción	Milena xxxx	Gerente General	Ricardo Llanos

ANEXO F. Estudio de tiempo Sobres Gold F6 gigante.

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Plegado	TO	0,38	0,95	0,75	0,34	0,78	0,83	0,42	0,80	0,89	0,86	0,32	0,84	0,24	0,77	0,40	0,74	0,88	1,05	0,94	0,82	1,06	0,23	0,71	0,43	0,78	0,33	0,79	0,85	0,39	0,88	
		FV	1,11	0,91	1,00	1,11	1,00	1,00	1,11	1,00	1,00	1,00	1,11	1,00	1,16	1,00	1,11	1,00	1,00	0,91	0,91	1,00	0,91	1,16	1,00	1,11	1,00	1,11	1,00	1,11	1,00	1,11	1,00
		TN	0,42	0,86	0,75	0,38	0,78	0,83	0,47	0,80	0,89	0,86	0,36	0,84	0,28	0,77	0,44	0,74	0,88	0,96	0,86	0,82	0,96	0,27	0,71	0,48	0,78	0,37	0,79	0,85	0,43	0,88	
2	Pegado	TO	0,25	0,28	0,62	0,21	0,65	0,19	0,21	0,67	0,24	0,71	0,27	0,27	0,67	0,25	0,63	0,26	0,31	0,66	0,24	0,72	0,30	0,65	0,30	0,64	0,24	0,22	0,56	0,24	0,22	0,56	
		FV	1,00	1,00	0,97	1,00	0,91	1,21	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,97	
		TN	0,25	0,28	0,60	0,21	0,59	0,23	0,21	0,61	0,24	0,65	0,27	0,27	0,61	0,25	0,57	0,26	0,31	0,60	0,24	0,66	0,30	0,59	0,30	0,58	0,24	0,22	0,54	0,24	0,22	0,54	
3	Funda	TO	1,43	1,20	0,58	1,04	2,00	1,01	0,41	0,52	0,71	1,17	1,45	1,31	2,32	1,27	1,54	0,24	1,44	0,51	1,06	1,27	0,66	1,49	1,39	0,99	0,51	2,00	0,74	1,45	0,58	1,26	
		FV	0,97	1,00	1,21	1,00	0,91	1,00	1,21	1,21	1,21	1,00	0,97	1,00	0,91	1,00	0,97	1,21	0,97	1,21	1,00	1,00	1,21	0,97	1,00	1,21	1,21	0,91	1,21	0,97	1,21	1,00	
		TN	1,39	1,20	0,70	1,04	1,82	1,01	0,50	0,63	0,86	1,17	1,41	1,31	2,11	1,27	1,49	0,29	1,40	0,62	1,06	1,27	0,80	1,45	1,39	1,20	0,62	1,82	0,90	1,41	0,70	1,26	

No.	ELEMENTO		OBSERVACIONES (Minutos)																														Tiempo Normal (Minutos - Promedio)
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
1	Plegado	TO	0,73	0,32	0,73	0,32	0,78	0,78	0,39	0,70	0,37	0,67	0,25	0,70	0,85	0,43	0,86	0,96	0,79	0,35	0,83	0,81	0,84	0,99	0,94	0,90	0,37	0,81	0,37	0,93	0,91	0,86	0,69
		FV	1,00	1,11	1,00	1,11	1,00	1,00	1,11	1,05	1,11	1,05	1,16	1,05	1,00	1,11	1,00	0,91	1,00	1,11	1,00	1,00	0,91	0,91	1,00	1,11	1,00	1,11	0,91	1,00	1,00		
		TN	0,73	0,36	0,73	0,36	0,78	0,78	0,43	0,74	0,41	0,70	0,29	0,74	0,85	0,48	0,86	0,87	0,79	0,39	0,83	0,81	0,84	0,90	0,86	0,90	0,41	0,81	0,41	0,85	0,91	0,86	
2	Pegado	TO	0,24	0,65	0,24	0,22	0,65	0,24	0,69	0,37	0,64	0,22	0,21	0,63	0,23	0,22	0,67	0,16	0,15	0,54	0,19	0,22	0,59	0,26	0,14	0,66	0,23	0,62	0,28	0,22	0,61	0,14	0,37
		FV	1,00	0,91	1,00	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	0,91	1,00	1,00	0,91	1,00	1,00	0,91	1,21	1,21	0,97	1,21	1,00	0,97	1,00	1,21	0,91	1,00	0,97	1,00	1,00	0,97	1,21	
		TN	0,24	0,59	0,24	0,22	0,59	0,24	0,63	0,37	0,58	0,22	0,21	0,57	0,23	0,22	0,61	0,19	0,18	0,52	0,23	0,22	0,57	0,26	0,17	0,60	0,23	0,60	0,28	0,22	0,59	0,17	
3	Funda	TO	1,67	1,58	0,45	1,33	0,45	1,27	2,05	0,50	1,20	1,05	2,10	0,43	1,34	1,45	1,23	0,61	1,07	2,03	1,11	0,43	1,58	0,59	1,35	1,43	0,46	2,03	2,00	2,15	1,00	0,96	1,18
		FV	0,91	0,97	1,21	1,00	1,21	1,00	0,91	1,21	1,00	1,00	0,91	1,21	1,00	0,97	1,00	1,21	1,00	0,91	1,00	1,21	0,97	1,21	1,00	0,97	1,21	0,91	0,91	0,91	1,00	1,21	
		TN	1,52	1,53	0,54	1,33	0,54	1,27	1,87	0,61	1,20	1,05	1,91	0,52	1,34	1,41	1,23	0,74	1,07	1,85	1,11	0,52	1,53	0,71	1,35	1,39	0,56	1,85	1,82	1,96	1,00	1,16	
			TIEMPO NORMAL																														2,24

ANEXO G. Distribución en planta sugerida.



ANEXO H. Formato registro de control de producción diario propuesto.



Nombre de quien registra:			
Fecha:			
Producto:			
TABLA DE DATOS			
Produccion programada (inicio del día):			
Produccion real (final del día):			
Numero de unidades defectuosas:			
Motivo y/o Razon:	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>		
Cantidad de insumos inicial			
Insumo 1:		Cantidad:	
Insumo 2:		Cantidad:	
Insumo 3:		Cantidad:	
Insumo 4:		Cantidad:	
Insumo 5:		Cantidad:	
Cantidad de insumos final			
Insumo 1:		Cantidad:	
Insumo 2:		Cantidad:	
Insumo 3:		Cantidad:	
Insumo 4:		Cantidad:	
Insumo 5:		Cantidad:	
Cantidad de insumos desperdiciados			
Insumo 1:		Cantidad:	
Insumo 2:		Cantidad:	
Insumo 3:		Cantidad:	
Insumo 4:		Cantidad:	
Insumo 5:		Cantidad:	
OBSERVACIONES:			
Recibio:			